



ÉLÉMENS
DE
CHYMIE.

ÉLÉMENS DE CHYMIE.

PAR

HERMAN BOERHAAVE,

Traduit du Latin.

TOME QUATRIEME,

QUI CONTIENT LE TRAITÉ DE L'AIR ET CELUI DE L'EAU.



A PARIS,

Chez GUILLYN, Quai des Augustins, au Lys d'Or.

M. DCC. LIV.

Avec Approbation & Privilege du Roi.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



TRAITÉ DE L'AIR.

DE M. BOERHAAVE.

Pour servir de suite à ses Elémens de Chymie.

L'Ordre veut que nous parlions à présent de l'Air, parce que la Nature & l'Art se servent de son concours & de son efficace dans presque toutes leurs Opérations. Il nous importe donc de bien connoître sa nature & ses propriétés, si nous voulons savoir de quelle manière se font les changements physiques. Comme il est plus composé que le Feu, & par là même plus difficile à connoître, nous l'examinerons tout comme s'il nous étoit encore entiérement inconnu, & nous userons des mêmes précautions que nous avons prises en traitant de la nature du feu. Par l'Air

Il est nécessaire de traiter de l'Air.

donc nous entendons ce fluide qui n'eſt preſque ſenſible qu'autant qu'il ſe manifeſte par la réſiſtance qu'il oppoſe aux Corps qui ſe meuvent rapidement dans les endroits où il eſt, ou par la grande vîteſſe avec laquelle il heurte contre les Corps qui ſont en repos en produiſant du Vent, ou un bruit qui agit ſenſiblement ſur l'organe de l'ouïe. Par là nous ſavons auſſi qu'il environne de tout côté notre Terre. Tous les Hommes vivent au milieu de cet Air, ils en jouiſſent, & ils en ſont nourris continuellement. Leur nature eſt telle qu'ils doivent indiſpenſablement le reſpirer dans quelque état qu'il ſoit, il leur eſt ſi abſolument néceſſaire que s'ils viennent à en être privés tous les ſecours tant de l'Art que de la Nature ne ſauroient les garantir d'une prompte mort.

C'eſt un ſecond inſtrument univerſel.

Si lon ſuit avec attention la Nature dans ſes Opérations, & ſi l'on examine de quelle maniere elle agit en conſéquence des Loix établies par le Créateur, on trouve qu'elle ſe ſert preſque continuellement de l'Air comme d'un inſtrument univerſel, né-

ceſſaire & très efficace. Car tous les corps, ſans exception, ſon placés dans l'Air; ils s'y meuvent, ils y agiſſent & y produiſent tous les effets qui dépendent, ſoit des qualités qui ſont propres ou particulières à chacun d'eux, ſoit de leurs propriétés rélatives, comme l'on parle, c'eſt-à-dire, de ces propriétés qui réſultent de la manière dont ils agiſſent les uns ſur les autres. Bien plus les Expériences que nous rapporterons dans la ſuite, nous convaincront qu'il n'y a preſque aucun fluide avec les parties duquel il n'y ait de l'Air mêlé, ni aucun Corps ſolide d'où l'Art ne puiſſe tirer l'Air; de façon qu'il eſt très difficile d'indiquer quelqu'Opération connue de la Nature qui ſe faſſe ſans Air, ou tout-à-fait hors de l'Air. Il en faut excepter les ſeuls effets duFeu, de l'Aiman, de la gravité, de l'Attraction & de la repulſion des corpuſcules, effets qui peut-être ont lieu ſans le concours de l'Air. Tous les autres ne ſçauroieut s'en paſſer. Quant aux Opérations chimyques elles ſe font & ſe perfectionnent toutes dans l'Air, & je ne fais pas qu'il ny en ait

aucune à excepter, à moins peut-être que les Alchymiſtes ne prétendent que la matiere de la pierre Philoſophale étant bien préparée & renfermée ſoigneuſement dans un œuf philoſophique, eſt entierement privée de tout Air crud, & que par conſéquent elle acquiert ſon dernier dégré de perfection dans le vuide plutôt que dans l'Air: ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'ils s'accordent tout-à-dire que rien ne met plus d'obſtacle à la maturité de ce beau fruit que l'Air crud. Mais ne faut-il point entendre cela des Corps étrangers mêlés avec l'Air, plutôt que des Elémens pur de lAir?

Il excite le Feu.

Nous ſommes aſſurés que le Feu; ce Moteur univerſel, ne peut que très difficilement être raſſemblé, conſervé, dirigé, augmenté, temperé, ſans le concours de l'Air. Si donc le Feu a beſoin de l'Air pour ſubſiſter, il en aura par conſéquent beſoin encore pour preſque toutes ſes opérations; effectivement ſans lui il ceſſe d'agir, & il ne ſauroit être appliqué à d'autres Corps. Mais il faut remarquer que je parle ici de ce Feu qui eſt excité & nourri par quelque matiere inflamma-

ble, de celui que l'Art & la Nature emploient dans leurs principales Opérations : c'est ce Feu qui a si fort besoin de l'Air, comme il a été démontré ci-devant par plusieurs preuves incontestables.

Il met en mouvement les Animaux, les Vegetaux & les Fossiles.

Si l'on examine les classes les plus générales des corps naturels, on trouvera que les Individus qui les composent, ont besoin de l'Air pour vivre, pour croitre, pour se fortifier, pour agir. Car si la vie de ces corps consiste en ce qu'ils font mouvoir leurs humeurs dans des vaisseaux destinés à cet usage, en ce qu'ils ont la propriété de convertir en leur propre nature les humeurs étrangeres, ou qu'ils ont la faculté de les ajouter à leur Masse, de façon que ce soit là la cause de leur accroissement ; si dis-je, c'est en cela que consiste la vie de ces corps, je ne crois pas qu'il y en ait un seul qui puisse parvenir à sa perfection, sans le secours continué de l'Air, & je suis persuadé que tous ont besoin de son assistance.

Effet de l'Air sur les Fossiles.

Les Chymistes seront peut-être surpris de ce que j'avance que l'Air est nécessaire dans l'économie des

Fossiles, puisque la simplicité de leur matiere semble n'avoir besoin que du Feu seul pour faire, ou pour souffrir, tout ce dont cette espèce de corps est susceptible. Mais ceux qui se sont appliqués à un examen attentif des productions de la Nature, savent depuis long-tems que les Fossiles naissent dans les Mines les plus profondes, qu'ils y multiplient, & que c'est de là qu'ils sont poussés vers la surface de la Terre. Que tout cela se fait par la force du Feu souterrain. Qu'il n'est pas moins certain que ce Feu souterrain qui est un Feu vestal, ou perpétuel, est retenu & rassemblé dans les entrailles de la Terre par l'Air seul, & que c'est l'Air qui l'applique aux corps sur lesquels il agit. Je vais tâcher de rendre sensible ce que j'avance ici, parce qu'il ne me semble pas qu'on ait jusqu'à présent expliqué la chose assez clairement. L'Air est un corps fluide, élastique, & dont la densité est proportionnelle aux poids qui le compriment; il agit sur le Feu plus ou moins fortement à proportion de sa densité acquise; il dilate en raison inverse des poids qui le compriment :

& il se raréfie en raison directe du Feu qui agit sur lui; il s'insinue par tout; plus il approche du centre de la terre, plus chacune de ses propriétés acquiert de force. Ainsi il agit avec plus d'efficace, à proportion qu'il est dans des lieux plus profonds, & qu'il se trouve par là même plus condensé. Agité par le Feu que lui même rassemble en plus grande quantité dans ces endroits là, il devient une cause Physique plus propre qu'aucune autre à comprimer, à frotter, à condenser, à purifier, à réunir des corps homogènes: actions qui doivent toutes concourir à la formation des fossiles. Ainsi ils ne se produiroient pas sans l'Air; c'est peut-être aussi la raison pour laquelle ils ne se trouvent pas ailleurs que dans l'intérieur de la terre. Mais je parlerai plus clairement de tout cela dans la suite. Ce que je viens de dire suffit pour prouver que la présence & l'action de l'Air sont nécessaires dans toutes les Opérations de la Nature.

sur les Animaux & sur les Plantes.

Il est inutile que je m'arrête à faire connoître l'efficace de l'Air sur les Animaux & sur les Plantes: peu de gens ignorent ce qu'on a découvert

par des Expériences très-exactes; faites de nos jours; c'est que tous les œufs d'Animaux, & tous les Germes des Plantes, quoique murs, fécondés en bon état, & exposés au dégré de chaleur qui leur est nécessaire, restent dans l'inaction, & ne mettent jamais au jour les embryons qu'ils renferment, si on les tient dans le Vuide, ou dans des verres scellés hermétiquement, de façon que l'Air ne puisse pas y être renouvellé. Il en est de même de toutes les petites Plantes, des Mousses, par exemple, & même de celles qui croissent dans l'Eau, toutes meurent d'abord dans le vuide, ou dans un endroit où l'Air croupit & dans un repos continuel. Cela est encore vrai de tous les Animaux, même des plus petits Insectes. On voit donc clairement que l'Air a une grande influence sur tous les corps.

Il importe donc de le connaître.

Il est donc absolument nécessaire aux Chymistes, aux Médecins, & aux Physiciens, d'avoir une connoissance exacte de l'Air & de ses propriétés actives: c'est le seul moyen de se former de justes idées sur plusieurs productions de l'Art & de la Nature,

qui ont souvent pour principale cause quelque propriété inhérente & particulière à l'Air.

Mais il n'y a peut-être aucun corps, qu'il soit plus difficile de connoître parfaitement, parce que par lui même il n'affecte que très peu les organes de nos sens; ce qu'on doit attribuer à sa subtilité, qui échappe à la grossièreté de nos nerfs, & qui est telle que même nous ne saurions le voir à l'aide des meilleurs Microscopes. Il a une autre chose qui nous empêche encore de le connoître comme il faut; c'est qu'il contient en soi tant de Corpuscules d'espèces différentes, qu'on ne trouve pas dans tout le monde un fluide qui soit composé d'un plus grand nombre de parties hétérogènes. Bien plus, il paroitra clairement par ce que je dirai dans la suite, que nous connoissons à peine une espèce de corps, dont il n'y ait quelques particules qui voltigent dans l'Air, sans en excepter même l'Or, qui est d'ailleurs le moins volatil de tous les corps. *Quoique cela soit très difficile.*

Plus donc il y a ici de difficultés, plus nous devons être attentifs à examiner d'abord distinctement & sé- *Ordre qu'il faut suivre ici.*

parément chacune des propriétés de l'Air, & à ne pas le confondre les unes avec les autres. Cet examen fait avec tout le soin possible, il nous faudra rassembler toutes ces propriétés, & en former un seul tout: c'est-la le moyen d'acquérir une connoissance de l'Air aussi exacte qu'il est possible. Mettons donc la main à l'œuvre.

L'Air est fluide.

Qand on examine l'Air, la premiere propriété qu'on découvre, est sa fluidité. Elle lui est si naturelle, que je ne me rapelle pas qu'il soit jamais arrivé qu'on la lui ait ôtée. Personne n'ignore que dans le tems le plus froid, lorsque tous les corps sont gelés, l'Air reste fluide; il est même resté tel au milieu de ce froid énorme dont il a été parlé ci-devant, & qui surpassoit de 40 dégrés le plus grand froid que la Nature ait jamais produit. Comprimé par quelque poids, & par quelque force que ce soit, il ne se condense pas au point de devenir solide; il reste au contraire également fluide, & dès que la compression cesse, il recouvre sa premiere liquidité. Parmi toutes les coagulations que j'ai découvertes en mêlant ensemble un

grand nombre de liqueurs différentes, il ne m'eſt jamais arrivé de tomber ſur aucunes Expériences qui m'ait fait voir l'Air commun coagulé en une Maſſe ſolide. J'avoue que j'ai obſervé ſouvent en plein midi lorſque le tems étoient ſerein & bien froid, des corpuſcules qui nageoient dans l'Air, qui reſplendiſſoient au Soleil, & qui par les changemens continuels de leurs petites ſurfaces refléchiſſoient la Lumiere d'une façon très variée, & brilloient comme autant d'étincelles. Mais après avoir examiné la choſe attentivement, j'ai trouvé que ce n'étoient que des particules d'Eau répandues dans l'Air, qui réunies & glacées par le froid, produiſoient une eſpèce de gréſil fort fin, voltigeant dans l'Air. Si donc l'on étoit fondé à prononcer affirmativement ſur une queſtion qui a été agitée ci-devant, ſavoir ſi le feu eſt ſuſceptible de concrétion avec les corps; il s'enſuivroit que l'Air conſerve ſa fluidité plus fortement que le Feu même. Mais je ſuis plus porté à croire qu'il y a dans la Nature deux Fluides dont les Elémens ne s'uniſſent pas les

uns avec les autres, & ne forment jamais avec d'autres corps une ſeule Maſſe homogène ; que ces deux Fluides ſont l'Air & le Feu. Il ne faut cependant pas qu'on me ſoupçonne d'avoir oublié, en diſant ceci, que l'Air ſe joint à tous les corps qui nous ſont connus, & contribue ainſi comme partie conſtituante, à la formation de tous les corps composés ; c'eſt ce qui ſe prouve par l'Air qui ſort en abondance de preſque tous les corps, lorſqu'on les réſoud en leurs Elémens, & auquel on donne peut-être aſſez mal-à-propos le nom d'Air artificiel. Mais ceux qui ont examiné cet Air ſavent qu'il y en a dans toutes les liqueurs qui nous ſont connues, qu'il penétre avec elles dans tous les pores des corps ſolides, & que quand il vient à ſe former une concrétion du tout, il reſte dans ces pores comme dans autant de petites cellules ; où il demeure enſuite ſeul lorſque la liqueur qui lui avoit ſervi de véhicule s'eſt diſſipée. Il paroît donc par là que cet Air a été retenu dans ces cavités, ſans cependant s'être coagulé avec les corps. Auſſi dès qu'on détruit les priſons où il eſt re-

tenu, aussitot il en sort sans avoir souffert aucun changement, & il reprend sur le champ sa premiere nature. Cela se voit clairement dans l'eau commune. Chacun sait qu'elle contient beaucoup d'Air, qui ne paroît cependant point; mais dès qu'elle commence à se convertir en glace, & que ses parties, pressées plus étroitement les unes contre les autres, se réunissent; c'est-à-dire, dès que le Feu n'a plus la force de les séparer les unes des autres, & de les empêcher de se joindre, alors les particules d'Air, interceptées entre les Elémens de l'Eau, ne pouvant pas se coaguler, sont chassés des cavités qu'elles occupent; elles se joignent à d'autres de la même espece, elles se séparent de l'Eau, elles se réunissent en petites bulles, & forment de nouveau un Air très fluide: par-là elles nous apprennent qu'il y a bien eu à la vérité de l'Air intercepté dans l'Eau, mais que cet Air ne s'est ni figé ni coagulé; en un mot qu'il n'a subi aucun changement. Comme l'on est autorisé à supposer que la même chose a lieu dans tous les autres corps, on ne sauroit plus révoquer en doute

cette premiere proprieté de l'Air ; je veux dire sa fluidité.

Subtilité des parties de l'Air.

La premiere chose qui contribue à la fluidité de l'Air, c'est la subtilité de ses parties. Elles sont si petites, qu'on n'en sauroit voir une avec le microscope. Cependant elles sont beaucoup plus grosses que celles du Feu, car elles ne peuvent pas passer à travers les métaux, les verres, les pierres, les bois un peu denses, ni même à travers un papier fort. Ainsi il est aisé d'empêcher que l'Air n'entre dans quelqu'endroit. Mais il y a plus, l'Air ne peut pas même passer par les pores invisibles des corps, qui accordent pourtant un libre passage à l'alcohol, au vin, aux huiles, à l'eau, aux saumures, aux lessives, aux esprits alcalis, aux esprits acides. Tout cela est confirmé par des expériences faites avec la machine pneumatique. On met un anneau de cuir sur la platine de cuivre qui soutient le recipient d'où l'on veut tirer l'Air ; on place le bord inférieur du récipient sur cet anneau ; après quoi on pompe l'Air, & alors le poids de l'atmosphere pressant sur le reci-

cipient, l'applique fortement contre l'anneau, de façon que l'air extérieur ne ſauroit paſſer entre deux, ni s'inſinuer dans le récipient en paſſant par les pores du cuir, qui ſont d'ailleurs en grand nombre. Mais ſi l'on verſe ſur la partie de cet anneau qui déborde en dehors du récipient, quelqu'une des liqueurs que je viens de nommer, elle pénétrera d'abord dans le cuir, paſſera pardeſſous le verre, & entrera bientôt dans le récipient; ce qui prouve que des liqueurs aſſez épaiſſes & viſqueuſes s'inſinuent aiſément dans des endroits où l'Air ne ſauroit paſſer. On pourroit encore démontrer la choſe par une infinité d'autres expériences.

Le gliſſement des parties de l'Air.

En ſecond lieu, ces petites parties de l'Air ſe ſéparent avec tant de facilité les unes des autres, qu'il ne faut pour cela qu'une force ſi petite, qu'elle ne tombe pas même ſous aucun de nos ſens. On trouve toujours la même facilité en quelque façon qu'on cherche à les ſéparer. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à faire attention à la maniere dont un petit corps poli ſe meut dans un Air qui eſt en

repos. Ne peut-on, par exemple, agiter très-aisément de tout côté dans l'air, une aiguille d'acier, de même que tout autre corps? Qu'il me soit donc permis d'appeller dans la suite cette propriété le glissement de l'Air.

Leur attraction réciproque.

Si cependant on examine bien à tous égards ce glissement des parties de l'Air, on trouvera, ce semble, qu'il n'empêche pas qu'il y ait entre ces mêmes parties une tendance à l'union, qui fait qu'il regne entr'elles une sorte d'attraction, légere à la vérité, & dont il est aisé d'interrompre l'effet, mais qui pourtant est quelque chose. Car lorsqu'il y a quelque particule d'Air cachée par hasard dans une liqueur, elle n'y est sensible en aucune façon; mais si une autre vient se joindre à elle, aussi tôt il se forme de ces deux particules une bulle visible où l'on remarque une espéce de ténacité qui l'empêche de se dissiper. Si ensuite à cette bulle il s'en joint une ou deux autres, chacun sait que ces bulles réunies, en forment une plus grande, qui conserve aussi sa grandeur & sa figure sphérique. On me dira peut-être

qu'il faut plutôt attribuer cet effet à l'action des parties liquides qui environnent cet Air, & qui le pressent de tout côté; & je ne nie pas l'efficace de cette cause. Mais cela même supposé, il faudra toujours reconnoître que les particules de l'Air tendent avec plus d'effort à se réunir les unes aux autres, que les élemens de la liqueur qui est répandue autour ne tendent à se joindre avec les parties de l'air. J'avoue cependant que l'attraction qui regne ici est très-petite. Peut-être même m'objectera-t-on qu'il y a une répulsion entre les parties de l'Air, comme le fameux Newton l'a démontré. Je conviens de la réalité de cette répulsion, & même j'en parlerai dans peu. Mais malgré cela il reste toujours vrai qu'il y a dans ces particules une force qui fait qu'elles se réunissent sous la figure d'une sphere, & qu'elles conservent cette figure assez long-tems contre l'effort des corps qui les environnent.

Elles se mêlent aisément avec d'autres corps.

Car si nous examinons cette attraction de plus près, nous verrons que dès qu'elle n'a plus lieu, c'est-à-

dire, dès que les particules de l'Air sont divisées & separées les unes des autres, elles se mêlent d'abord avec tout liquide qui est vuide d'Air, & restent cachées tranquillement dans ses pores. C'est ainsi que toutes sortes de sels se dissolvent dans l'eau. Il y a plus encore, nous verrons dans la suite qu'une grande bulle d'Air, composée de plusieurs particules réunies, & posée sur la surface d'une liqueur parfaitement vuide d'Air, se résoud en ses parties élémentaires; celles-ci pénetrent séparément dans les pores de la liqueur, & n'en ressortent jamais pour former une nouvelle bulle, à moins qu'elles n'y soient obligées par quelque force plus grande.

L'Air est imperceptible.

Cela nous fait connoître, en troisiéme lieu, une autre propriété de l'Air, dont j'ai parlé ci-devant; c'est qu'il est imperceptible à nos sens. On n'auroit même jamais pensé à cet élément, qui fait le sujet de cette dissertation, si l'on n'avoit pas vu des grands corps, & principalement des corps qui renferment peu de matiere sous un grand volume, se mouvoir

en préſentant à l'air une ſurface fort étendue : ces corps éprouvent une réſiſtance qui prouve clairement qu'il y a quelque choſe de corporel qui s'oppoſe à leur mouvement. Or comme cette réſiſtance qui n'eſt en effet qu'une véritable réaction, croît très-ſenſiblement à proportion que la vîteſſe avec laquelle les corps ſont mus, augmente, c'eſt-à-dire, en raiſon doublée de cette vîteſſe, ſuivant le calcul des Mathématiciens, on pourroit rendre l'Air, tout liquide & imperceptible qu'il eſt, auſſi dur que la pierre. Figurons-nous, par exemple, une plaque de cuivre très-légere, & de 100 pieds en quarré : ſuppoſons qu'un homme en la portant & en la préſentant de plat à l'Air, lorſqu'il ne feroit point de vent, marchât avec tant de vîteſſe qu'il parcourût dans l'eſpace d'une ſeconde une ligne de 22 pieds, il éprouveroit dans l'Air une réſiſtance ou une dureté incroyable ; & qu'il feroit aiſé de calculer à l'aide des principes de Mariotte. Mais ſi au lieu de marcher, cet homme ſe tenoit tranquille, en préſentant cette plaque

expoſée à l'action d'un vent violent; il ne ſentiroit pas moins fortement avec qu'elle dureté l'Air, agité ralipdement, viendroit frapper cette paque. Au reſte, tout ce que je dis ici, doit être entendu de l'Air conſideré comme un fluide compoſé, dans lequel on voit nager, non-ſeulement des grains de pouſſiere, mais même des corps très-grands & très-peſants, tels que les piſeaux, & d'autres corps entraînés par les vents.

Peſanteur de l'Air.

Une autre propriété de l'Air, conſideré de la même maniere, c'eſt la gravité qui eſt particuliere à toute ſa maſſe. En conſéquence de cette proprieté, toutes les parties, dont l'Air eſt compoſé, tendent enſemble vers le centre de la terre, de façon qu'à cauſe de leur fluidité, elles forment autour de la terre une ſphere, à laquelle les Philoſophes ont donné le nom d'atmoſphere, parce qu'elle eſt chargée de quantité de vapeurs qui s'y exhalent. Le fameux Toricelli a découvert la gravité de l'Air en 1643, & il a même oſé la déterminer par les regles de la Statique. En 1655, le célebre Otton de Guericke l'a démon-

trée par plusieurs expériences très-sensibles. Ensuite l'ingénieux Paschal l'a mise dans un plus grand jour. Boyle l'a fait encore mieux connoître, & enfin Mariotte ne nous a plus rien laissé à désirer à cet égard, par les belles expériences dont nous lui sommes redevables, & qui surpassent celles de tous ceux qui l'ont précedé. Ainsi il n'y a à présent rien en Physique, dont nous soyons plus sûrs que cette gravité de l'Air. Les découvertes de ces grands hommes nous mettent en état de mesurer très exactement le poids avec lequel toute l'atmosphere presse sur la terre, & de l'exrimer par des poids pordinaires.

Jusqu'à quel point on peut la déterminer.

Mais jusqu'à présent il a été impossible de déterminer la pesanteur d'un volume d'Air, respectivement à d'autres corps dont la gravité est connue. Ceux qui ont essayé la chose, se sont bientôt apperçus que deux portions égales d'Air, prises en même tems, & à différentes hauteurs, n'étoient jamais également pesantes; mais que celle qui avoit été prise dans l'endroit le plus bas, pesoit davantage que celle qui étoit au-dessus. Cela est

ſi conſtamment vrai, qu'on a trouvé que la choſe avoit lieu dans tout l'eſpace qu'il y a depuis la ſurface de la Terre juſqu'au ſommet des plus hautes montagnes. Bien plus, ſi l'on examine en différens tems l'Air qui eſt dans un même endroit, il eſt fort rare de ne trouver aucun changement dans la peſanteur du même volume; on remarque au contraire, que cette peſanteur varie continuellement, de ſorte que tantôt elle eſt plus grande, & tantôt moindre.

Elle varie d'une façon ſinguliere.

Quant à la peſanteur de l'Atmoſphere, dans les climats que nous habitons, on a trouvé par tout où on l'a examinée, qu'elle eſt ſujette à des changemens preſque continuels, & qu'elle ne reſte jamais long-tems dans le même état. Ces changemens ſont ſurtout ſenſibles lorſqu'il arrive quelque variation dans les Méteores aëriens, ce qui eſt très fréquent. On s'apperçoit d'abord d'une différence dans le poids de l'Atmoſphere quand il ſurvient de la pluie, de l'orage, du brouillard, de la grele, de la nege, des éclairs, des foudres, des tonnerres, des vents de différens côtés, des

tempêtes, des tourbillons, des sécheresses, ou quelque changement dans les aspects des Planètes. Les différentes saisons de l'année produisent encore ici une incroiable variété. Tous ces changemens succesifs, qui dépendent de tant de causes, qui renaissent continuellement, font que le poids de l'Atmosphère ne reste jamais long-tems le même. De là vient aussi qu'un très grand nombre d'effets, qui ont lieu dans les environs de notre Terre, & qui sont produits par la gravitation de l'Atmosphere, varient continuellement : l'on peut même dire que ces changemens du poids de l'Air, sont les seules causes de divers phénomènes qu'on remarque très souvent. Cependant par une suite d'observations, continuées déja pendant plus de 86 ans, on est parvenu à découvrir la plus grande & la plus petite pesanteur de l'Air en Europe. On a remarqué que quand l'Atmosphere pese le plus, elle est en équilibre avec une colonne de mercure qui a 30 pouces & ½ de hauteur, dans le tube de Toricelli ; & que quand elle pese le moins, elle soutient une co-

lomne de 27 pouces & $\frac{1}{2}$. Ainsi la différence qu'il y a entre ces deux poids, est à peu près la dixiéme partie du plus grand. C'est donc uniquement dans l'étendue de cette différence, qu'arrivent tous ces changemens de pesanteur dans l'Atmosphere.

On peut cependant la réduire à certaines Loix.

Quoique plusieurs causes fort différentes les unes des autres, contribuent à produire ces changemens; le nombre de ces causes est cependant déterminé, de sorte que des Observateurs exacts pourront parvenir à les connoître, & à rapporter ainsi à quelques regles fixes ces changemens, qui jusques ici n'en ont paru suivre aucune. S'il y a quelqu'un capable de réussir à cet égard, c'est M. Nicolas Kruquius, qui a toutes les connoissances & toute l'exactitude nécessaires pour ces sortes d'observations. Ses Tables Météorologiques, que j'ai déja eu occasion de citer, en font une preuve convaincante: elles nous font voir d'un coup d'œil toutes les causes qui concourent avec chaque degré d'augmentation qui survient au poids de l'Atmosphere. Il seroit à souhaitar qu'on encourageât

par

par des récompenſes convenables un homme de ce mérite, à pouſſer plus loin ſes découvertes ſur l'Hiſtoire naturelle; on rendroit par là un ſervice important à toute la ſociété, qui a lieu de craindre qu'après lui il ne ſe trouve perſonne qui ait les qualités néceſſaires pour ces ſortes d'obſervations.

On peut la comparer avec celle de l'Eau.

Enfin on a auſſi découvert que le poids de l'Air commun, qui eſt autour de notre Terre, à le conſiderer dans ſon état mitoien, & dans une ſaiſon temperée, eſt au poids de l'eau environ comme 1 à 850. Mais ſans ces deux conditions, cette proportion n'a point lieu, & l'on ne ſçauroit rien en dire de précis.

Effets du poids de l'Atmoſphere.

Il ſuit donc premierement de ce qui vient d'être dit, que la ſurface de la Terre eſt continuellement preſſée par l'Air dont elle ſoutient tout le poids. Or cette preſſion, conſiderée comme agiſſant ſur un corps particulier, eſt égale à une puiſſance qui ſoutient dans le même tems une colomne perpendiculaire de mercure, de la même hauteur qu'eſt alors le mercure dans le Baromêtre, & qui

a pour baſe un plan horizontal qui coupe une pyramide dont le ſommet eſt au centre de la Terre, & dont les côtés touchent le corps même preſſé. On peut donc calculer partout exactement l'effet de cette preſſion, dès qu'on ſçait quelle eſt la hauteur du mercure dans le Baromêtre, & quelle eſt l'étendue de la ſurface du corps comprimé. Une ſeconde conſéquence qui ſuit de ce qui a été dit, c'eſt que les corps diſperſés dans la Terre ſont toujours plus preſſés par le poids de l'Air, à proportion qu'ils ſont plus près du centre de la Terre. Car on démontre dans l'Hydroſtatique, que la preſſion des liqueurs ſur la baſe qui les ſoutient, eſt proportionnelle à leur hauteur. Si nous conſidérions donc l'Air comme un liquide, homogene par-tout, & qui n'eſt ſuſceptible d'aucune compreſſion, il ſeroit facile de calculer la preſſion qui agit ſur des corps ſitués en quelque partie que ce ſoit d'une ligne perpendiculaire, tirée de la ſuperficie de la Terre à ſon centre. Mais l'élaſticité de l'Air cauſe ici un changement très-conſidéra-

ble, comme je le prouverai bientôt. Il eſt clair en troiſiéme lieu, par ce qui vient d'être dit, que plus les corps ſont élevés au-deſſus du centre de la Terre, moins ils ſont comprimés par le poids de l'Air. En quatrieme lieu, le même air preſſe avec plus de force, à proportion que ſon poids devient plus grand, ce qui peut arriver comme nous l'avons vu; mais auſſi, en cinquieme lieu, il comprime moins dès qu il perd de ſon poids. Par conſéquent, en ſixieme lieu, les corps qui ſont expoſés à l'action de l'Air, ne ſont jamais preſſés par une force extérieure qui reſte long-tems dans le même état : cette preſſion varie preſque à chaque moment, de façon pourtant que la différence qui peut s'y trouver, n'excede jamais une dixieme partie de la preſſion totale. En ſeptieme lieu, l'Air qui preſſe ainſi tous les corps avec plus ou moins de force, ſouffre de leur part une réaction proportionnée à ſon action, ſi au moins ces corps ſont élaſtiques, ou s'ils ont la propriété de ſe dilater, & de reprendre la figure qui leur eſt naturelle. Ce qui prouve, en huitieme

lieu, qu'il y a dans tous les corps une oſcillation continuelle de parties, qui correſpond avec les augmentations ou les diminutions qui ſurviennent alternativement au poids de l'Air. Cette oſcillation eſt peu conſidérable à la vérité, puiſqu'elle eſt proportionnelle à ces changemens de poids, qui, comme nous l'avons dit, ſont renfermés dans des bornes aſſez étroites; mais cependant elle a lieu, & cela preſque ſans aucune interruption. Dans l'hiſtoire du Feu, nous avons parlé d'une autre oſcillation cauſée dans les corps par les viciſſitudes du chaud & du froid : cette derniere, jointe à la précédente, peut produire des effets aſſez grands & continuels. Voilà donc qu'il faut reconnoître deux cauſes qui agiſſent ſans ceſſe, & qui entretiennent un mouvement continuel entre les parties des corps élaſtiques ; je veux dire le Feu & l'Air. Enfin remarquons encore que les changemens qui ſurviennent dans le poids de l'Air, ne peuvent produire aucun effet ſur les corps qui ſont parfaitement mols, c'eſt-à-dire, qui ſont privés abſolument de la faculté

de reprendre leur premiere figure lorſqu'une fois ils l'ont perdue, ſi au moins il y en a de tels; non plus que ſur ceux qui, comme l'eau, ne peuvent pas être réduits en un plus petit volume par une compreſſion extérieure. Par conſéquent l'oſcillation, dont il vient d'être parlé, n'aura pas lieu dans ces corps, qui cependant ſont également, & même plus affectés par le feu que les autres. Il eſt donc évident qu'à cet égard la force du feu eſt beaucoup plus étendue que celle de l'Air & de tout autre corps.

Effets de l'Air conſideré en même-tems comme fluide & peſant.

Paſſons à un autre ſujet, qui peut être fort utile dans la Chymie, je veux dire à la conſidération des effets que produit l'air extérieur, entant que fluide & peſant en même-tems. En conſéquence de ces deux propriétés, il eſt clair qu'il eſt appliqué ſur la ſurface extérieure de tous les corps, conformément à ce qui a déja été remarqué. Il ſuit donc premiérement de-là, qu'il doit s'inſinuer entre les ſurfaces de tous les corps qui laiſſent entr'eux des eſpaces ſuffiſans pour lui donner entrée: ſes parties ſont aſſez ſubtiles & aſſez peu adhérentes

les unes aux autres pour qu'il puiſſe pénétrer dans ces petits eſpaces. De-là on peut conclure que les pores qui ſe trouvent dans les corps, & ceux-là même que nous ne ſçaurions appercevoir, pourvû cependant qu'ils ſoient dans le cas des eſpaces dont je viens de parler ; que ces pores, dis-je, qui nous paroiſſent vuides, à en juger par nos ſens, ſont cependant remplis d'Air commun ; cet Air y produit tous les effets qui lui ſont propres, & c'eſt de lui que dépendent ſouvent pluſieurs opérations de la Nature, qui ſans cela auroient de quoi nous ſurprendre. En ſecond lieu, l'Air, entant que peſant & fluide, preſſe également tous les côtés des corps ; que ſa preſſion ſoit horizontale, verticale, ſupérieure, inférieure, oblique, n'importe ; elle eſt toujours la même. C'eſt-là une ſinguliere propriété des fluides qu'on démontre dans l'Hydroſtatique ; mais comme il y a ſouvent des Chymiſtes qui ne s'appliquent point à cette ſcience, je crois qu'il eſt à propos de rendre ſenſible cette vérité, qui eſt d'une très-grande conſéquence en Chymie. Je prends

trois vaiſſeaux de verre, dont l'un eſt cylindrique, tel que A; l'autre qui eſt repréſenté en B eſt de figure conique; & le troiſiéme qui ſe voit en C, eſt un Matras qui ſe termine en un long col cylindrique. Il eſt aiſé de comprendre une choſe, qui ſe démontre d'ailleurs en Géométrie, c'eſt qu'on peut rapporter à ces trois ſortes de vaiſſeaux, toutes les autres eſpeces de vaſes ſimples. Je remplis d'abord exactement le vaiſſeau A d'eau pure, je le couvre enſuite du papier D, qui n'a que la grandeur néceſſaire pour boucher toute l'ouverture du vaſe; en le preſſant avec la main partout également, je l'applique à la ſurface de l'eau de façon qu'il ne reſte aucun Air entre deux. Je renverſe enſuite le vaſe en tenant toujours la main appliquée contre le papier, mais je la retire doucement lorſque l'ouverture eſt tournée vers en bas; & cependant le papier reſte encore appliqué comme ſi je continuois de le preſſer, & il ne tombe pas une goutte d'eau. La même choſe arrive ſi je tiens ce vaiſſeau dans une ſituation horizontale, ou de quel-

PLANCHE VI. Fig. 2.

qu'autre maniere que ce soit. Cela ne prouveroit-il pas clairement que la pression qui résulte de la gravité & de la fluidité de l'Air est toujours égale, soit qu'elle agisse de haut en bas, ou de bas en haut, ou de côté, & qu'un corps exposé à son action, est comprimé également dans chacun des points de sa superficie ? L'Air qui se trouve perpendiculairement au-dessous de l'ouverture du verre, n'agit-il pas sur le papier qui est au-dessus de lui, avec autant de force que l'Air qui presse horizontalement, & même que celui qui presse perpendiculairement du haut en bas ? Cette propriété des fluides n'a pas échappé à la pénétration du grand Archimède ; il l'a fait servir de fondement à plusieurs belles démonstrations ; & il seroit aisé d'en déduire un très-grand nombre de vérités ; mais cela est du ressort des Physiciens ; il suffit aux Chymistes de connoître la chose pour pouvoir en tirer parti. Je réïtere la même expérience avec le vaisseau conique B, dont la base est ouverte & le sommet E est fermé. Je le remplis tout-à-fait d'eau ; j'applique avec la main le

papier D sur son ouverture, je le renverse, de façon que sa base soit tournée en bas, comme on le voit dans la Figure, & je le tiens ainsi suspendu sans que le papier tombe, ou qu'il s'écoule une goutte d'eau; tout reste aussi dans le même état, si je l'incline peu à peu jusqu'à ce qu'il soit dans une situation horizontale. La même chose a encore lieu, si l'on employe un cône qui ait sa base fermée, & qui soit ouvert à son sommet. Enfin l'expérience réussit précisément de la même maniere avec le Matras C. Cela étant, on comprend que l'Air qui presse ainsi sur tous les points d'une surface, doit entrer avec la même facilité dans tous les pores contre lesquels il est appliqué, soit qu'ils se trouvent dessus un corps, ou dessous, ou à côté, ou posés obliquement. Il est clair aussi que sa pression est égale en tout sens, avec cette différence pourtant, c'est que celui qui est inférieur presse avec plus de force vers en haut, à proportion qu'il est plus bas, c'est-à-dire, qu'il approche plus du centre de la Terre. En troisiéme lieu, ces deux propriétés de l'Air sont

cause qu'il comprime de tout côté les corps, qu'il remplit leurs cavités, & qu'il forme ainsi au-dessus d'eux une espéce de couverture, qui applique étroitement leurs parties entr'elles. En quatriéme ieul, l'Air, tant extérieur qu'intérieur, étant toujours en mouvement par une suite de sa fluidité, & s'appliquant par sa gravité sur les surfaces des liqueurs, frotte, ébranle, meut, agite toujours ces surfaces, fait que des liqueurs de différente espéce se mêlent, & agissent les unes sur les autres; par-là il produit continuellement des effets très-variés. Cependant, & c'est ici ma cinquiéme remarque, il ne change point la figure des corps qui sont exposés à son action, à moins qu'il ne s'y trouve des pores vuides de tout Air. Car si de tels corps sont flexibles, la pression de l'Air les réduira à un plus petit espace, leurs parties se rapprocheront les unes des autres, toute leur masse acquerra par-là plus de consistence, & leur volume sera moindre. Ce cas excepté, le corps le plus fragile & le plus foible, rempli d'Air, & place dans l'Air, ne peut pas être cassé par-

tout le poids de l'atmoſphere : parce ce qu'il eſt autant ſoutenu d'un côté qu'il eſt preſſé en ſens contraire, & qu'ainſi il y a toujours un équilibre parfait. Nous ſçavons au reſte que l'Air eſt continuellement dans un mouvement aſſez rapide : il eſt aiſé de s'en convaincre dans un lieu tranquille, comme dans une chambre fermée, & où il n'entre de lumiere que par un ſeul petit trou ; ſi l'on regarde de côté le cône d'Air qui eſt éclairé, on y voit une prodigieuſe quantité de petits corps, qui tournoyent, qui ſe mêlent entr'eux, & qui ſont dans un mouvement continuel & très-rapide. De là on peut conclure avec plus de vraiſemblance encore, que dans l'Air extérieur & ouvert tout eſt dans un plus grand mouvement, & qu'il doit y avoir un aſſez grand frottement entre les particules de l'Air, ou entre l'Air & les ſurfaces des corps expoſés à ſon action, puiſque ce mouvement ne ſouffre aucune interruption, & que la peſanteur de l'Atmoſphére eſt en équilibre avec une colomne d'Eau de 33 pieds. Cette dernière conſidération

peut, en ſixiéme lieu, nous donner encore des idées plus préciſes ſur la force de ce frottement & de ce mouvement de l'Atmoſphère ſur les ſurfaces de tous les corps, ſur tout lorſqu'elle eſt agitée plus qu'à l'ordinaire par du Feu ou par des Tempêtes. Concevons un eſpace d'un pied quarré, chargé d'un poid de 2080 livres: ſuppoſons ce poid emporté par un tourbillon de vent, qui lui faſſe parcourir une étendue de 22 pieds dans le tems d'une ſeconde; quel prodigieux frottement ce poid ne produira-t-il point ſur les Corps qui le ſoutiendront? Voilà donc des cauſes qui peuvent opérer une infinité de changemens conſidérables, & d'effets phyſiques qu'on ne ſauroit expliquer ſans elles, & dont les Chymiſtes ont cherché inutilement à rendre raiſon par je ne ſais quelles cauſes abſtruſes, qui n'avoient de réalité que dans leur imagination; en négligeant le ſimple ils ont cherché du myſtère, & ont bâti ſur des hypothèſes ſans néceſſité. En ſeptième lieu, il faut ſe ſouvenir que les particules de l'Air, ſont tellement adhérentes les unes aux autres

que ce n'eſt pas ſans peine qu'elle ſe ſéparent & ſe diviſent pour entrer dans de très petits pores; elles ne s'inſinuent guères que ſous la forme de bulles paſſablement groſſes. On peut s'en convaincre par l'Expérience ſuivante. Je prend un verre de thermomètre, dont le tuyau a quatre pieds en longueur, & un huitième de pouce en diamêtre; je remplis entierement d'eau: enſuite je le renverſe de façon que ſon ouverture regarde vers enbas, & cependent il ne tombe pas une goutte d'eau; on diroit que ce tuyau eſt bouché fort exactement. Le mercure ſuſpendu dans le baromêtre de Torricelli, ne laiſſe point entrer d'Air non plus dans la cavité vuide qui eſt au haut du tube, quoique l'Air extérieur faſſe effort pour y entrer en preſſant avec force la ſurface du mercure. La raiſon de cela eſt que l'Air ne peut pas ſe diviſer en particules aſſez petites pour pénétrer entre les pores du vifargent. La même choſe a lieu ſi ce tube eſt rempli d'eau ou d'alcohol. Il eſt donc évident que les élémens de l'Air ne ſe ſéparent pas aiſément les unes des autres, autrement ils paſſeroient à travers les pores de ces liqueurs, où ils

peuvent être logés aisément, comme je le démontrerai, lorsque je parlerai de l'Air caché dans les intervalles que les parties des corps laissent entre-elles. Je dis, en huitieme lieu, que l'Air qui monte dans les tubes en traversant l'eau, forme des bulles assez grosses. On peut s'en convaincre par diverses expériences. Remplissez d'eau un verre de thermomêtre, dont le tuyau soit passablement long, & dont l'ouverture soit d'un quart de pouce; renversez le sans dessus dessous & vous verrez que l'Air montera par grosses bulles à travers l'eau, & non par petites parcelles. On voit même quelques-unes de ces bulles assez grandes s'arrêter en différens endroits du tube. Il faut donc ou qu'il y ait dans l'Air une propriété, qui fait que ses parties sont adhérentes les unes aux autres, ou dans les liqueurs une force répulsive à l'égard de l'Air, & qui l'oblige à se réunir ainsi en bulles. Pour éclaircir la chose, je mets dans un verre de l'alcohol pur, & je remplis d'eau un matras, dont le col est assez étroit, pour ne pas laisser entrer l'Air, lorsque je le renverse sans dessus des-

ſous ; quand il eſt ainſi renverſé, je plonge ſon ouverture dans l'alcohol, qu'on voit d'abord monter à travers l'eau dans la pomme du matras, ſous la forme de diverſes lignes ſpirales huileuſes & flexibles ; & cependant l'eau deſcend dans le vaſe, & y occupe la place que l'alcohol laiſſe vuide : cela continue juſqu'à ce que l'alcohol rempliſſe toute la capavité du matras, & que toute l'eau qui en eſt ſortie, ſe trouve dans le vaſe, où elle conſerve ſon inſipidité. Cela nous prouve que les parties de l'alcohol & de l'eau peuvent uniquement, par une ſuite de leur fluidité & de leur gravité, s'inſinuer & pénétrer aiſément dans les vuides que les élémens de ces deux liqueurs laiſſent entr'eux, mais que l'Air ne ſauroit y entrer que très-difficilement. Cela ſe voit plus clairement encore dans cette autre expérience. Au lieu de plonger l'ouverture de ce même matras, plein d'eau, dans de l'alcohol, je le plonge dans de l'huile ; on voit auſſi-tôt un ſpectacle très-amuſant ; l'huile monte à travers l'eau ; ſous la forme des petites boules, qui ſe ſuivent les unes les au-

tres, jusqu'à ce qu'elles remplissent tout le haut du matras. La même chose arrive, si au lieu d'eau je remplis ce matras de quelque lessive de sel bien pur, & qu'ensuite je le plonge dans l'alcohol, dans l'eau, ou dans l'huile. En comparant donc l'air avec d'autres fluides, nous nous assurons de plus en plus qu'il a réellement cette propriété, qui mérite toute l'attention des chymistes; je veux dire que quand une fois il est réuni en un même endroit, ses parties se séparent beaucoup plus difficilement les unes des autres, que celles de toutes les autres liqueurs qui nous sont connues. D'où l'on peut conclure encore, que les élémens de l'Air ne se mêlent pas aisément avec les autres liqueurs, ils s'y rassemblent pour y former des bulles visibles, ou de l'écume qui n'est autre chose qu'un assemblage de bulles; que s'il arrive qu'ils se logent quelquefois séparément dans les pores de ces liqueurs, ils n'en peuvent être tiré que difficilement, c'est ce que savent très bien ceux qui ont vu avec quelle peine on parvient à ôter l'Air ainsi renfermé dans le mercure, & les phénomènes singu-

liers qui ont lieu lorſqu'une fois on en eſt venu à bout. Monſieur Huygens a obſervé que le mercure, purifié exactement de tout l'air, reſtoit ſuſpendu dans les Baromêtres à la hauteur de cinquante pouces, & même au-de-la : mais c'eſt dequoi je parlerai dans la ſuite plus amplement.

Je crois avoir rapporté juſques ici aſſez fidélement les propriétés que notre Air ordinaire a en commun avec les autres fluides, & les effets qu'il peut produire en conſéquence de ces propriétés, ſur les corps qui ſont le principal ſujet des Opérations chymiques. La ſeule digreſſion que j'ai été obligé de faire, conſiſte dans ce que j'ai dit ſur la maniere dont il ſe mêle avec les autres fluides. Je paſſe à préſent à l'examen des propriétés qui lui ſont particulieres.

Elaſticité de l'Air.

La premieres de ces propriétés qui ſe préſente à notre conſidération, eſt l'Elaſticité de l'Air que les Phyſiciens ont découverte. Tout Air, à nous connu, renfermé dans un certain eſpace de façon qu'il ne puiſſe pas s'échaper, & preſſé par un poids déterminé, occupe une eſpace tou-

jours plus petit, à proportion que le poids qui le comprime eſt plus grand: mais à meſure que ce poids diminue, l'Air ſe dilate de plus en plus & remplit un plus grand eſpace; & s'il ne ſurvient aucune autre cauſe, l'Air occupera le même eſpace qu'il occupoit dans le moment que la compreſſion a été augmentée pour la premiere fois, ſi la puiſſance qui le comprime eſt réduite dans l'état où elle étoit dès qu'elle a commencé d'agir. Si cette puiſſance diminue encore, l'Air ſe dilatera davantage; ſi au contraire elle augmente, il ſe contractera toujours à proportion. Voilà quelle eſt la propriété ſinguliere de l'Air, à laquelle on a donné le nom d'Elaſticité ou de Reſſort.

Elle ne lui eſt pas commune avec d'autres fluides.

Je ne me rappelle pas qu'on ait découvert une ſemblable propriété dans aucun des fluides qu'on a examiné juſqu'à préſent; je n'en connois aucun qui cede ainſi à la compreſſion, & qui faſſe cependant des efforts pour ſe remettre dans ſa premiere ſituation. Au moins cela n'a ſûrement pas lieu dans l'Alcohol, dans l'Huile, dans les Eſprits, & dans les Leſſives. Quoique

toutes ces liqueurs se dilatent aisément par la chaleur & se contractent par le froid, cependant elles ne se réduisent pas à un espace toujours plus petit à proportion qu'on les comprime davantage, ni ne se dilatent pas continuellement, à mesure qu'elles sont pressées. C'est donc là une propriété particuliere à l'Air seul; ainsi elle mérite que je l'explique avec soin. Pour m'en acquitter comme il faut, je ne puis rien faire de mieux que d'exposer clairement la Loi singuliere à laquelle cette Elasticité est soumise, en tirant ce que je dirai là-dessus des Ouvrages de Boyle & de Mariotte.

Elle est soumise à une certaine Loi.

Ces deux Auteurs ont découvert, à force d'Expériences, qu'une des premieres Loix de cette Elasticité, étoit celle-ci; c'est que l'Air se réduit en un espace, dont l'étendue diminue toujours précisément à proportion que les poids dont il est chargé augmentent; & que par conséquent la densité de l'Air comprimé est toujours proportionnelle au poids qui le comprime. Ayez un vase cylindrique, haut de 64 pouces, & dont

l'aire de la baſe ſoit d'un pied de Rhin; fixez le de façon que le mouvement qui ſe fera en dedans ne puiſſe point le déranger. L'Air contenu dans ce Cylindre ſoutiendra par la ſurface ſupérieure la preſſion de l'Atmoſphère; qu'il me ſoit permis dès à préſent d'évaluer cette preſſion à 2112 livres, poids d'Orfèvres. L'Air ainſi preſſé, n'eſt ni plus ni moins condenſé que l'Air extérieur. Mais ſuppoſons qu'outre le poids de l'Atmoſphère, il ait encore à ſoutenir celui d'une colomne de Mercure de 29 pouces, alors il éprouvera une compreſſion double de celle qu'il éprouvoit par la ſeule Atmoſphère, & cette compreſſion augmentera, comme on peut le voir en jettant les yeux ſur la Table ſuivante, où la premiere Colomne contient les poids qui preſſent, & la ſeconde l'eſpace qu'occupe l'Air comprimé dans le Cylindre, qu'on ſuppoſe valoir 1.



Poids qui compriment l'Air.	*Eſpaces occupés par l'Air comprimé.*
℔ 2112 — — — —	1
4224 — — — —	$\frac{1}{2}$
8448 — — — —	$\frac{1}{4}$
16896 — — — —	$\frac{1}{8}$
33792 — — — —	$\frac{1}{16}$
67584 — — — —	$\frac{1}{32}$
135168 — — — —	$\frac{1}{64}$
270336 — — — —	$\frac{1}{128}$

On peut aiſément pouſſer plus loin cette Table. En l'examinant avec qu'elqu'attention , on voit clairement, 1. qu'il n'eſt pas aiſé de réduire notre Air commun à un eſpace qui ſoit la ſoixante quatrième partie de celui qu'il occupe dans ſon état naturel: il faudroit pour cela un poids prodigieux , un Tube très-ſolide & haut de 203 pouces; & alors la peſenteur de l'Air ſeroit déja à celle de l'Eau à peu près comme 1 à 13; & ſi on continuoit à le preſſer de la même manière en doublant toujours les poids, 11 fois, réduit à $\frac{1}{1024}$ de l'eſpace qu'il occupoit premierement, il

feroit beaucoup plus denſe & plus peſant que l'Eau. 2. Il eſt évident qu'on ne pourroit jamais le comprimer au point qu'il n'occupât aucun eſpace, quoiqu'on augmentât à l'infini les poids, & par là même les preſſions qui en réſultent. Il ſuffit de jetter les yeux ſur cette Table pour s'en convaincre.

Etendue de cette preſſion.

Et peut-être démontrerai-je, encore dans la ſuite qu'au moins un millieme de l'Air commun eſt un compoſé de liqueurs aqueuſes, ſpiritueuſes, huileuſes, ſalines, & d'autres Corpuſcules, qui y ſont répandus : ces parties raſſemblées par la compreſſion, forment enfin un Corps qui ne peut plus être comprimé. Ainſi il me paroît plus que vraiſemblable que l'Air commun ne ſauroit jamais être réduit à un eſpace mille fois plus petit qu'auparavant, ſans devenir une maſſe preſque ſolide, qui ne feroit plus compreſſible que dans ſa partie purement aërienne & élaſtique, & jamais proportionellement aux poids dont elle feroit chargée : autrement il faudroit que ces Corps étrangers, mêlés avec l'Air commun, fuſſent ſoumis à la

même Loi d'élasticité; ce qui n'est sûrement pas, comme l'experience nous le démontre. Mais comme ces parties non compressibles sont rarement en assez grande quantité pour former $\frac{1}{103}$ d'un volume quelconque d'Air commun, il n'est pas surprenant que dans les Expériences, qui ont été faites pour déterminer cette Loi, on ait toujours trouvé la même proportion; on en verra bientôt clairement la raison, dès que j'aurai rapporté les Expériences de M. Townley.

Faisons encore ici une seconde réflexion; c'est qu'il est aisé de réduire par la pression l'Air commun à un espace, qui soit la moitié de celui qu'il occupoit auparavant: on a observé fort exactement qu'il suffit pour cela de doubler le poids qui le comprime. Alors cette milliéme partie de Corpuscules non compressibles, occupe un si petit espace pendanr cette condensation, qu'elle n'est absolument point sensible. Dans ce cas donc la condensation se fait suivant la Loi que j'ai indiquée; on peut mettre cette Loi sous les yeux.

Elle est d'abord très-sensible.

Mais, en troisieme lieu, ceux qui

Mais elle la

devient moins dans la suite. sont tant soit peu au fait de ces sortes d'Expériences, comprendront aisément qu'il est de plus en plus difficile de démontrer cette Loi à mesure que l'Air est resserré dans des espaces moindres; car comme nous savons par l'Hydrostatique que les Fluides agissent par leur pésanteur sur les fonds & les côtés des vases qui les contiennent, en raison de leur hauteur perpendiculaire, concevons qu'il faut des Tubes extraordinairement forts pour faire des Expériences où l'Air soit réduit à un centiéme de l'espace qu'il occupe dans son état naturel. Les Membres de l'Académie del Cimento ont remarqué depuis long-tems que des vaisseaux de Métal, remplis de quelques Liqueurs pesantes, ont eu par là leur capacité augmentée. A plus forte raison cela doit-il arriver au verre? Et cependant il faut emploier ici des vaisseaux de verre pour qu'on puisse comparer la hauteur du Mercure qui comprime, avec la hauteur de l'Air qui est comprimé: car c'est uniquement de la connoissance & de la comparaison exacte de ces deux hauteurs que dépend l'utilité de l'Expérience. Et

ici

ici encore à combien de choses ne faut-il pas faire attention ! On doit avoir un Tube fort haut, qui ne puisse pas être dilaté, qui ait par tout une figure uniforme, & qui soit parfaitement transparent. Il faut que l'Air que l'on comprime, conserve toujours pendant l'Expérience, précisément le même dégré de chaleur; car pour peu que sa chaleur augmente, elle agit davantage sur lui en le dilatant, à proportion qu'il est comprimé par de plus grands poids. On voit par là que le succès des Expériences physiques dépend du concours d'un très-grand nombre de causes différentes; si l'on en néglige une seule, on est toujours exposé à tirer de fausses conclusions.

Decouverte de cette Loi.

Pour mieux comprendre tout ce qui vient d'être dit, il est bon d'exposer de quelle maniere les Philosophes sont parvenus à découvrir cette Loi de l'Elasticité de l'Air. On sera par là plus en état de porter un jugement exact sur cette Elasticité, qui a peut-être été poussée trop loing par quelques personnes. Boyle a pris un tube de Verre tel que A B b C, recourbé comme la Figure le représente, ou-

PLANCHE VII. fig. 1.

vert en A, ſcellé hermétiquement en C, & fait d'un Verre épais & fort. La branche bC, qui avoit par-tout préciſément la même largeur, étoit exactement diviſée en lignes, & elle avoit 12 pouces de longueur; l'autre branche AB étoit de pluſieurs pieds. En verſant dans cette derniere du Mercure il condenſa l'Air dans la branche b C de 48 à 3, ou de 16 à 1, & il trouva toujours que l'eſpace occupé par l'Air diminuoit proportionnellement au poids dont celui-ci étoit chargé. Voyez ce qu'il dit dans ſa réponſe à Linus, & Mariotte dans ſon Diſcours ſur la Nature de l'Air.

Il ne faut décider là-deſſus qu'avec précaution.

Comme c'eſt-là la maniere dont on s'y eſt pris pour découvrir la condenſabilité de l'Air, reſpectivement aux poids dont il eſt chargé, & qu'on n'a pas pouſſé plus loin les Obſervations à cet égard, il eſt clair juſqu'à préſent qu'il n'a été réduit qu'à un ſeizieme du premier eſpace qu'il occupoit. Je ne connois aucun Auteur qui ait fait part au public d'Expériences dans leſquelles il ait été plus condenſé. Je ſai que les fameux Halley,

& les Académiciens de Florence, (Voyez *Mémoires de l'Acad. des Sc. An.* 1703. *p.* 102.) on dit que l'Air ne pouvoit être réduit par la condensation qu'à $\frac{1}{800}$ de l'espace qu'il occupe dans son état naturel; mais on n'a point publié les Expériences par lesquelles ces grands Hommes ont condensé l'Air jusqu'à ce point, & qui leur ont fait voir qu'il ne sauroit l'être d'avantage. Quoiqu'il en soit, il y a cependant ceci de certain, c'est que l'Air ainsi comprimé & condensé se dilate de nouveau dès qu'on diminue les poids qui le pressent, & l'espace qu'il occupe augmente toujours précisément en proportion des poids dont on le décharge. Le célébre Richard Townley, au rapport de Boyle, dans l'endroit que j'ai cité, a prouvé par des Expériences, sur lesquelles on ne sauroit former aucun doute, que cette expansion spontanée de l'Air comprimé dans un espace qui vaut 1, suit constamment cette Loi jusqu'à ce qu'en se dilatant il en occupe un qui vaut 32. Voilà ce qu'il y a de certain; mais nous ne devons pas pousser la chose plus loin, &

aſſurer avec trop de précipitation que les eſpaces occupés par l'Air comprimé, diminuent toujours à proportion que les poids qui le compriment augmentent. A mon avis le plus grand ignorant en fait autant à cet égard que les plus habiles Philoſophes. Tout ce que nous connoiſſons ici par des Expériences ſûres, ſe réduit à ce qui ſuit. 1. Nous ſavons que notre Air peut réellement être réduit à un eſpace ſeize fois plus petit que celui qu'il occupe naturellement, & que par conſéquent il peut-être condenſé juſqu'à ce point là. 2. Nous ſommes auſſi ſûrs que l'Air en ſe dilatant peut occuper un eſpace trente-deux fois plus grand qu'auparavant, & y être répandu par tout uniformément. 3. La réduction de l'Air comprimé à un eſpace plus petit que celui qu'il occupe dans ſon état naturel, dépend uniquement des poids qui lui ſont appliqués extérieurement. 4. Ce même Air, déchargé de ces poids, ſe dilate de lui même, ſans le concours d'aucune autre cauſe, excepté du Feu qui lui eſt adhérent; & par ſa dilatation il occupe une place qui eſt toujours préciſé-

ment égale à celle qu'il avoit perdue par la compreſſion. 5. Et ce qu'il y a ici d'étonnant, c'eſt que cette force expanſive, qui eſt particuliere à l'Air, reſte toujours la même après la plus grande compreſſion poſſible, puiſqu'elle eſt toujours ſi exactement proportionnelle à la diminution du poids comprimant. 6. La compreſſibilité de l'Air n'eſt pas moins inaltérable, car déchargé des poids qui le comprimoient, & raréfié juſqu'à occuper un eſpace trente-deux fois plus grand, il a néanmoins conſervé la propriété de pouvoir être comprimé comme auparavant par de nouveaux poids. 7. Des expériences très-ſûres nous font voir que la dilatation ou la compreſſion de l'Air, par la ſeule action des poids, répond très-exactement, autant que nous en pouvons juger par nos ſens, à la diminution ou à l'augmentation des poids comprimant. Mais les Italiens & les Anglois, bien propres pour ces ſortes de découvertes, par des Expériences plus pouſſées, ont trouvé qu'il n'avoit pas été poſſible de condenſer l'Air en un eſpace qui fut plus de 800 fois plus petit que ce-

lui qu'il occupoit auparavant. Quoiqu'ils n'ayent pas rapporté les Expériences qu'ils ont faites à cet égard, on peut les en croire sur leur parole, & même j'aurai occasion dans la suite de prouver que ce qu'ils avancent est très vraisemblable, lorsque je parlerai des corpuscules qui nagent dans l'Air commun. 8. Jusques là donc les espaces occupés par la même portion d'Air, sont en proportion inverse des poids qui compriment. 9. Cela a toujours lieu dans un Air qui a été réduit dans un espace seize fois moindre, aussi bien que dans celui qui n'a été comprimé que par la seule Atmosphère. 10. il paroît par les Expériences de Mr. Townley, que cette proportion ne souffre aucune variation dans toute compression qui s'étend depuis un jusqu'à trente-deux. 11. Il est donc très-vraisemblable que la même règle a aussi lieu dans une condensation ultérieure, mais de façon pourtant qu'à mesure que l'Air se condense d'avantage, il faut insensiblement augmenter les poids nécessaires pour produire le même dégré de compression, jusqu'à

ce qu'enfin toute compressibilité cesse entierement. 12. L'Air si fort comprimé & condensé ne pénètre pas à travers le verre, ni même à travers les pores du mercure, car il reste toujours dans le tube, qu'elle que soit la quantité de mercure dont il est chargé. Bien plus, si lorsqu'il est ainsi comprimé, il arrive que, raréfié par la chaleur, il éléve le mercure, il n'en devient pas plus propre à passer soit par le verre, soit par le mercure.

L'Elasticité de l'Air est inaltérable.

Une autre propriété que nous découvrons dans l'Elasticité de l'Air; c'est qu'elle ne sauroit être détruite. Quelqu'Expérience qu'on ait faite, on a toujours trouvé que l'Air restoit élastique, & que ses parties ne perdoient rien de leur ressort, par un long repos, ou par une violente compression. Messieurs Boyle & Mariotte, pour s'assurer de la chose, ont comprimé fortement de l'Air dans une arquebuse à vent, qu'ils ont laissée dans un endroit bien tranquille; & quelque tems après ayant permis à l'Air de s'échapper, ils n'ont pas trouvé qu'il eut rien perdu de son Elasticité. Un autre grand Géomètre,

Monsieur de Roberval, a tenu de la même maniere de l'Air renfermé pendant quinze ans, & au bout de ce tems il n'a pas remarqué non plus aucune altération dans son ressort. Voyez *du Hamel, hist. de l'Academie Royal. des Sc. pag.* 368. Je prouverai aussi dans la suite que des particules d'Air, qui retenues profondément dans les pores de corps solides, ou fluides, sembloient avoir perdu toute élásticité, sont cependant aussi élastiques qu'auparavant, dès qu'elles viennent à être dégagées, & à s'unir avec d'autres. Car aussi-tôt qu'elles ont recouvré leur premiere liberté, elles produisent des effets presque incroiables, qui ne peuvent étre attribués qu'à leur seul ressort, & elles nous prouvent par là que cette singuliere propriété de l'Air n'a pu être détruite ni par le tems, ni par sa prétendue concrétion avec les animaux, les végetaux, ou les fossiles. Ces mêmes expériences nous apprennent cependant que la nature de l'Air est telle, que ses particules élastiques, lorsqu'elles sont simples & entierement isolées, peuvent tellement

s'unir aux corps, dans les pores desquels elles sont retenues, ou du moins y rester dans un si parfait repos, que pendant plusieurs siécles leur élasticité ne se manifestera par aucun effet, quoiqu'elle subsiste dans son entier, comme cela se voit clairement lorsqu'elles sont dégagées & mèlées avec d'autres de la même espèce. Les cornes de cerf, par exemple, peuvent se conserver pendant plusieurs siécles: j'en ai pris une qui avoient été gardée pendant plus de cinquante ans, & qui par là même étoit très-dure & très-séche; j'en ai fait l'analyse chimique; & durant l'operation il en est sorti une prodigieuse quantité d'Air élastique. Il est donc très-vraisemblable qu'un seul élement d'Air n'est pas élastique suivant qu'il est plus ou moins chargé de poids; mais que cette élasticité n'a lieu que quand deux élémens d'Air se touchent & se repoussent mutuellement. Par conséquent, si les élémens élastiques de l'Air, étoient assez éloignés les uns des autres, pour que cette force répulsive ne pût plus agir, alors tout ce fluide pourroit être comprimé sans qu'il résistât, ou sans qu'il fit au-

Une particule d'Air separée de toute autre, n'est pas élastique.

cun effort pour ſe dilater par lui même, juſqu'à ce que ſes parties ſe fuſſent aſſez approchées pour entrer dans la ſphère de leur répulſion réciproque. Une partie d'Air ſéparée de toute autre n'a donc aucune élaſticité; cette propriété ne ſe manifeſte que là où il y a pluſieurs de ces parties. De ce qui vient d'être dit, il ſemble qu'on en peut conclure, que les effets qui réſultent de l'Elaſticité de l'Air, ſont conſtans & immuables.

L'Air comprimé reſte toujours fluide.

De quelque maniere qu'on ait comprimé l'Air, il a toujours conſervé ſa fluidité; car l'on a toujours vu que quand on ôtoit les poids qui le comprimoient, toutes ſes parties ſe dilatoient, & s'éloignoient les unes des autres avec une égale facilité, & occupoient préciſément le même eſpace qu'auparavant; or comme toutes les expériences, qui ont été faites juſqu'à préſent, nous apprennent que l'Air d'un eſpace qui vaut 1 peut parvenir à en occuper un autre qui vaut 520000, on eſt fondé à conclure que l'Air, en paſſant de cet état de dilatation dans un autre, où il eſt ſi prodigieuſement comprimé, ne perd rien de ſa fluidité

Ainsi il est très-vraisemblable qu'aucune compression ni aucun froid ne sauroient le rendre solide.

L'Elasticité d'une portion d'Air, est en équilibre avec toute la masse de l'Air.

Il n'y a rien dans cette élasticité de l'Air qui paroisse plus paradoxe à ceux qui ne sont pas au fait de cette matiere, que cette autre propriété, que Boyle a démontrée. Il a fait voir premierement que la force élastique qui se trouve dans quelque portion d'Air que ce soit, peut soutenir tout l'effort de la colomne de l'Atmosphère qui la presse, sans être plus condensée que l'Air qui la comprime; secondement, qu'une très-petite portion d'Air repousse par son élasticité les corps qui la pressent, avec une force égale à celle que déploie toute la masse de l'Air extérieur. Je rend la chose sensible par deux expériences qui sont les mêmes que celles qu'à emploié Boyle. Je prend un baromêtre dont le bout inférieur est plongé dans du mercure renfermé dans un vase cylindrique; ce vase est construit de façon que par le moyen d'un robinet on peut à volonté ôter toute communication entre l'Air extérieur & celui qui est dans le vase

au-dessus du mercure. Si l'on ferme le robinet de sorte qu'aucun Air ne puisse y entrer ou en sortir, alors on est sûr que l'Air exterieur n'agit point sur l'Air renfermé, & qu'il n'y a que ce dernier Air renfermé qui presse la surface du mercure qui est dans le vase, & par là même la surface du mercure qui est dans le Tuyau du baromêtre. Cependant la hauteur du mercure dans ce baromêtre est la même alors quelle étoit lorsque toute l'Atmosphere pressoit le mercure. Donc ce mercure quelque pesant qu'il soit, est soutenu par la force élastique de cette petite portion d'Air renfermé, aussi bien que par le poids de toute l'Atmosphere. Si l'on pousse plus loin l'expérience en échauffant le vase dont il s'agit, on voit que le mercure monte de plus en plus dans le baromêtre. La raison de cela est que la chaleur augmente le ressort de l'Air renfermé: par là cet Air se dilate, presse la surface du Mercure, & l'oblige à monter. Et il n'importe pas qu'il y ait peu ou beaucoup d'Air ainsi renfermé ; en quelque petite quantité qu'il soit, l'effet qui résulte

de ſon élaſticité, ou de ſa chaleur, eſt toujours le même. En ſecond lieu, ſi l'on plonge dans ce même Vaſe, qui contient du mercure avec un peu d'Air au-deſſus, un Tuyau de baromêtre, ouvert par les deux bouts, & qu'on ait ſoin que le long de ſa ſurface extérieure il ne puiſſe entrer ou ſortir aucun Air du vaſe; ſi enſuite l'on tire l'Air de ce Tuyau par le moyen de la machine pneumatique, le mercure y montera à peu près à la hauteur de 28 pouces, préciſément comme il monteroit par la preſſion de l'Atmoſphere dans un tuyau vuide d'Air par le haut. Voyez làdeſſus Boyle, *Mechan. Exper.* T. I. *part.* 2. *depuis la page* 1. *juſqu'à la page* 24. Les Chymiſtes doivent continuellement faire attention à cètte propriété de l'Air, car dans toute Opération chymique, qui ſe fait par le moyen du Feu dans des vaſes fermés, cette force élaſtique produit des effets ſurprenants & quelquefois même terribles, ſoit en comprimant les matieres contenues, ſoit en caſſant ſouvent les vaſes, ou en cauſant quelqu'autre déſordre.

Une très-petite portion d'Air, en *Une petite*

portion d'Air produit donc le même effet qu'une grande.

quelqu'endroit qu'elle ſoit renfermée, eſt donc en état de produire là des effets, qui dépendent dans un autre endroit d'une très-grande quantité d'Air. Si une certaine quantité d'Air commun ſe trouve renfermé dans la cavité de quelque corps, qui peut-être aiſément comprimé de tout côté, elle pourra y ſoutenir toute la preſſion de l'atmoſphere, & lempêcher de pénetrer dans cette cavité. Dès que cet Air renfermé eſt échauffé par le feu, ou délivré de toute preſſion extérieure, alors en ſe dilatant il ſe raréfie tellement, que ſes effets ſont égaux à ceux qui ſont produits par une très-grande maſſe d'Air.

L'Air rarefié par la chaleur devient plus elaſtique.

Voici donc encore une nouvelle loi de l'élaſticité de l'Air, c'eſt que l'Air condenſé juſqu'à un dégré déterminé, acquiert par l'aplication de la chaleur, plus de force pour ſe dilater de tout côté, qu'il n'en avoit auparavant. Or l'effet de cette raréfaction, produite par la chaleur, eſt le même qui auroit eu lieu ſi l'Air en conſervant ſon premier dégré de chaleur, étoit devenu d'autant plus denſe. Je vais rendre la choſe ſenſible par un exemple. Suppoſons les mê-

mes circonſtances, & le même appareil que ci-devant; l'Air renfermé dans le vaſe ſoutient le Mercure dans le Baromêtre à la hauteur de 28 pouces: mais ſi cet Air devenoit deux fois plus denſe, il éleveroit le Mercure à la hauteur de 56 pouces, comme il a été démontré par les expériences de Boyle. Si au lieu de devenir plus denſe, cet Air étoit rendu par la chaleur deux fois plus rare, ſans cependant pouvoir s'échapper du vaſe, alors quoique ſa quantité fut la même, il éleveroit également le Mercure à 56 pouces. Or c'eſt-là une vérité confirmée par toutes ſortes d'expériences, faites en même-tems avec des Baromêtres & des Thermomêtres. Il réſulte donc de-là que l'application du feu à l'Air produit des effets chymiques, auſſi ſurprenans qu'imprévûs, & qu'on ne ſçauroit attribuer à aucune autre cauſe; ainſi il importe d'y faire bien attention.

Le Feu rarefie l'Air plus promptement qu'aucun autre corps.

Nous ne connoiſſons juſqu'à préſent aucun corps, ſolide ou fluide, qui ſoit raréfié par le feu en tout ſens plus promptement que l'Air. Une augmentation de chaleur, d'ailleurs

imperceptible, produit d'abord dans le Thermomètre de Drebbel une raréfaction sensible dans l'Air. Tout ce que j'ai dit ci-devant dans l'histoire du feu, confirme aussi la même chose d'une maniere si évidente, que je ne crois pas qu'il soit nécessaire de m'y arrêter plus long-tems.

Cette rarefaction est la plus grande qui nous soit connue.

Ces expériences que je viens de rrapporter, nous apprennent aussi, que parmi tous les corps qui nous sont connus, il n'y en a aucun qui soit autant dilaté par le feu que l'Air. Sa raréfaction, causée par la chaleur, est telle, que jusqu'à présent on n'a pas pu trouver une mesure ou une borne au de-là de laquelle elle ne s'étendît point. La raréfaction, produite par la chaleur de l'eau bouillante, va au tiers de la masse de l'Air raréfié, c'est ce qu'on a pu déterminer. Voyez *Hist. de l'Acad. Roïal. des Sc.* 1699. pag. 101. Mais la raréfaction, causée par la chaleur qui fait fondre le Fer, est prodigieuse; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à consulter ce qui a été dit ci-devant sur cet article dans l'histoire du feu.

Differentes

Nous observons encore ici, que

des volumes inégaux d'Air, mais qui ſont de même denſité, ſont dilatés de la même maniere, par un même dégré de feu. Par conſéquent dans une denſité égale d'Air, ces dilatations ſont proportionnelles à l'augmentation de la chaleur qui les produit : c'eſt là une Loi de la Nature qui a conſtamment lieu dans toutes les parties de l'Univers. Si donc l'on connoît une fois la dilatation cauſée par une chaleur donnée dans une portion d'Air d'une denſité donnée, l'on connoîtra celle qui aura lieu dans tous les autres cas ſemblables. Voyez là-deſſus diverſes Obſervations auſſi curieuſes qu'ingénieuſes qui ſe trouvent dans les *Mémoires de l'Acad. Roial. des Sc.* 1699. pag. 113. & 1702. pag. 1—5.

portions d'Air de même denſité, ſont également dilatées par un égal degré de chaleur.

Il faut auſſi remarquer, par rapport à l'élaſticité de l'Air, une autre choſe qui arrive conſtamment ; c'eſt que plus l'Air eſt condenſé, plus le même dégré de feu augmente ſon élaſticité, & cette augmentation eſt à peu près en raiſon directe des denſités. M. Amontons a découvert fort ingénieuſement cette propriété de

Plus l'Air eſt condenſé, plus ſon elaſticité eſt augmentée par le même degré de feu.

l'Air, dont la connoiſſance eſt d'une très-grande utilité dans la Chymie. Voyez *Hiſt. de l'Acad. Roial. des Sc.* 1702. pag. 1—5. & *Mémoires* pag. 155. Par conſéquent une maſſe d'Air très-condenſé, peut acquérir par le moyen d'un petit feu, une très-grande force réſiſtante. Si ce dont il a été parlé ci-devant étoit poſſible, je veux dire, ſi l'on pouvoit réellement condenſer l'Air commun, de façon qu'il occupât un eſpace huit cent fois plus petit que celui qu'il occupoit auparavant, cet Air, dilaté alors par la chaleur de l'eau bouillante, pourroit ſoutenir une colonne de Mercure de 29600 pouces, puiſque dans ſon état ordinaire cette même chaleur lui fait ſoutenir une colonne de 37 pouces. Cette prodigieuſe force nous apprendroit que ſi le feu ſouterrain, qui eſt très-violent, venoit à être appliqué à l'Air, réduit dans le centre de la terre à $\frac{1}{800}$ de ſa maſſe, il en réſulteroit une force incroiable, qui produiroit des effets preſque infiniment ſupérieurs à tous ceux qui nous ſont connus. Ce qu'il y a de ſûr, c'eſt

qu'en augmentant la denſité de l'Air, & le feu qui lui eſt appliqué, on fait que le pouvoir élaſtique de l'Air s'accroît toujours en raiſon composée de ces deux augmentations.

Au contraire, moins l'Air eſt comprimé, ou plus il eſt rare, moins ſon élaſticité eſt augmentée par le même dégré de feu. Ainſi un Air qui eſt deux fois plus rare qu'auparavant, demande auſſi deux fois plus de feu, pour conſerver ſa premiere élaſticité, & ainſi de ſuite. L'Auteur que je viens de citer, a démontré la choſe par de très-belles expériences, dans l'endroit que j'ai indiqué. Il ſuit de-là que le plus grand feu augmente à peine l'élaſticité de l'Air qui eſt au haut de l'atmoſphère, & que la grande rareté de ce dernier, fait qu'il eſt preſque ſans force; ce qui répond parfaitement aux obſervations qui ont été faites.

Plus l'Air eſt rare, moins ſon élaſticité eſt augmentée par le même degré de feu.

La derniere Loi que nous obſervons dans l'élaſticité de l'Air, eſt celle-ci: l'Air eſt contracté & réduit à un plus petit eſpace par le froid, auſſi bien que par les poids dont il eſt chargé. Par conſéquent, plus le

L'Air eſt condenſé par le froid.

froid augmente, plus l'Air devient dense. Comme donc le plus grand froid qui se soit fait sentir dans les parties septentrionales de l'Europe a fait descendre le Thermomètre de Fahrenheit jusqu'à 0, on a pu connoître la condensation de l'Air opérée par le froid, en descendant depuis le dégré qui désigne la chaleur de l'eau bouillante jusqu'à 0: on a même étendu cette connoissance en produisant un froid artificiel qui a fait tomber la liqueur du Thermomètre 40 dégrés au-dessous de 0; & l'on a découvert qu'il n'y a aucun corps dans la Nature, dont la masse soit plus contractée par le froid que celle de l'Air.

Mesure de cette condensation.

En se rappellant tout ce qui a été dit, voici à quoi on trouve que cette condensation se réduit. Lorsque l'atmosphère a 46 dégrés de chaleur, suivant le Thermomètre de Fahrenheit, si elle en acquiert 166 autres, elle a alors une chaleur de 212 dégrés, qui est celle de l'eau bouillante; or par les observations de M. Amontons, il paroît que cette chaleur a raréfié l'Air d'un tiers de plus qu'il ne

l'étoit auparavant. Par conſéquent, une chaleur de 166 dégrés raréfie l'Air juſqu'à $\frac{1}{3}$ de ſa maſſe. Si au contraire, en diminuant la chaleur de 212 à 1, on y ajoute encore 40 dégrés de froid, on aura 252 dégrés pour la diſtance entre le plus grand froid connu, & la chaleur de l'eau bouillante : diſtance dans l'intervalle de laquelle l'Air eſt condenſé juſqu'à $\frac{42}{85}$, ou à peu près juſqu'à $\frac{1}{5}$ de ſa maſſe. Suivant le même calcul, ſi nous ſuppoſons que des cauſes naturelles ayent jamais produit dans l'Air libre une chaleur de 90 dégrés, ce que je crois n'avoir été obſervé que fort rarement, nous trouvons que depuis le plus grand froid naturel, juſqu'à la plus grande chaleur naturelle, la rareté ou la denſité de l'Air peut croître ou diminuer juſqu'à $\frac{15}{85}$, ou environ juſqu'à $\frac{1}{5}$. Il paroît donc encore par-là, que l'Air qui environne les corps, ou qui eſt dans eux, doit produire de très-grands changemens dans la Nature, ſuivant qu'il eſt affecté par la chaleur ou par le froid. Cette connoiſſance nous ſera très-utile dans la ſuite, lorſqu'il s'agira de la fermentation ou de

la putréfaction. Au reste remarquons encore ici que la plus grande différence que Boyle a trouvée entre l'Air le plus raréfié & l'Air le plus condensé, est comme 1 à 520000.

L'Elasticité de l'Air n'est pas detruite par le feu.

Enfin l'élasticité est si propre à l'Air, & en est tellement inséparable, que le plus grand feu ne sçauroit la détruire. Prenez un matras de verre; placez-le dans un fourneau de verrier, & l'y laissez jusqu'à ce que le verre soit prêt à se fondre; bouchez-le alors hermétiquement au milieu de cette chaleur; faites-le réfroidir ensuite lentement; quand il est entiérement réfroidi, plongez-le entiérement dans l'eau, lorsqu'il est encore fermé; alors rompez avec précaution sous l'eau même l'extrémité de son cou, qui doit être toutné vers en bas, vous verrez l'eau entrer avec impétuosité par cette ouverture, & remplir la pomme du matras, mais de façon pourtant qu'il y aura au-dessus de l'eau une certaine quantité de véritable Air élastique; ce qui nous apprend que l'élasticité de l'Air n'a pas pu être détruite par ce prodigieux feu. Si l'on pese ce matras lorsqu'il

eſt rempli d'eau & de cette quantité d'Air, & qu'on le peſe enſuite lorſqu'il eſt tout-à-fait plein d'eau, on pourra connoître par-là quelle eſt l'expanſion cauſée dans l'Air par une chaleur qui eſt ſur le point de fondre le verre. Ainſi cette expérience peut apprendre aux Chymiſtes quels ſont les changemens qu'ils ont à attendre dans celles de leurs opérations, où ils expoſent des corps pleins d'Air, à l'action d'un tel dégré de feu; choſe à laquelle on fait cependant peu d'attention, quoiqu'il importe très-fort d'y avoir égard.

Ni par aucun autre moyen

Enfin comme l'élaſticité de l'Air ne ſouffre aucune altération après ces prodigieuſes raréfactions, depuis 1 juſqu'à 520000 & au de-là, ni après des condenſations correſpondantes à ces raréfactions : comme elle n'eſt pas changée non plus ni par le plus grand froid, ni par la plus violente chaleur, ni par une compreſſion, ni par un relâchement des plus grands, ni après un intervalle de pluſieurs années; il eſt vraiſemblable qu'à cet égard l'Air eſt un élément qui a été créé de façon, que ſon élaſticité &

ſa mobilité ſont immuables, & qu'il agit ſur tous les corps, & par-tout, comme s'il étoit dans une eſpéce d'ébullition, de trémouſſement & d'agitation continuelle.

Corpuſcules contenus dans l'Air.

Après avoir examiné les propriétés de l'Air, autant qu'il le faut dans la Chymie, l'ordre veut que nous parlions de ces corpuſcules qui voltigent dans l'Air commun. Il y en a un très-grand nombre de différentes eſpéces, & qui varient ſuivant les divers quartiers de l'atmoſphère où ils ſe trouvent. De ſorte que pour ſe former une juſte idée ds l'Air, il faut le regarder comme un chaos univerſel, où il y a preſque des corpuſcules de tout genre, confondus les uns parmi les autres, & qui forment un mêlange fort hétérogène. Si nous voulons parler juſte ſur la nature de cet Air, il faut examinet tous ces différens corpuſcules.

Premierement il y a du feu, & ſuivant une Loi fixe.

Premierement donc il y a toujours du feu répandu par-tout dans l'Air commun. Cela a déja été prouvé ci-devant dans l'Hiſtoire du feu. Ce feu s'y trouve en même quantité que dans tout autre corps. C'eſt ce que toutes les obſer-

observations faites avec les Thermomêtres nous apprennent. Il y est en même quantité que dans le vuide de Boyle ou de Torricelli. Je m'en suis convaincu en examinant en même tems des Thermomêtres posés les uns dans le vuide de Boyle, & les autres hors de ce vuide dans l'Air commun : j'ai fait souvent cet examen, en différentes manieres, & j'ai toujours remarqué la même chose. Ainsi ces observations m'ont appris que le feu considéré en soi, est le même en quantité & en force dans le vuide, dans l'Air & dans tout corps; par conséquent elles m'ont fourni une nouvelle démonstration de cette loi, qui consiste en ceci, que la distribution du feu dans l'Univers est proportionnelle aux espaces. Elles m'ont encore convaincu que dans le vuide de Torricelli où il n'y a point d'Air, & dans le vuide de Boyle, où il n'en reste qu'une très-petite quantité, le feu ne se précipite pas de façon qu'il remplisse tout l'espace qui est vuide d'Air. Si cela arrivoit, le feu en s'accumulant dans cet endroit devroit y produire une plus grande chaleur, qui ne manqueroit pas de se faire re-

marquer par ſon action ſur un Thermêtre très-mobile ; autrement il faudroit dire qu'il y a un feu qui ne dilate pas les corps ; ce qui à mon avis reviendroit à ceci, c'eſt qu'il y a du feu qui n'eſt pas feu. Par conſéquent quoique les Partiſans de Deſcartes, de Mariotte, & autres, aient pu dire ſur cet article, on n'a pas trouvé que leurs raiſonnemens s'acordaſſent avec aucune expérience. On doit encore conclure ce qui vient d'être dit, que le feu n'eſt attiré ni par les corps, ni par le vuide: cela eſt clair, puiſque les corps qui contiennent le plus de matiere, ou qui ſont les plus denſes, comme l'or, & les eſpaces les plus vuide tel que le vuide de Torricelli, ont par euxmêmes préciſément le même dégré de chaleur. Et comme il a été démontré ci-devant qu'il n'y a aucun corps qui attire à ſoi plus de feu que les autres, il ſuit de là qu'il n'y a aucune partie de l'Air qui ſoit plus ou moins chaude, parce qu'elle eſt remplie de différentes eſpèces de corps. Donc par lui-même le feu eſt très uniformément diſtribué dans l'Air conſidéré en ſoi, & ſans le concours

d'aucun autre cauſe; ainſi il n'y a dans l'Air aucun aiman du feu. Au reſte il y a une infinité de cauſes qui, appliquées à l'Air, peuvent y raſſembler dans de certains endroits une ſi grande quantité de feu, qu'on auroit peine à la déterminer : c'eſt dequoi il a déja été parlé dans l'Hiſtoire du feu, & dont il ſera encore parlé dans la ſuite.

2. Il y a de l'eau,

En ſecond lieu, il y a toujours de l'eau répandue par tout dans l'Air, de façon qu'il ſemble qu'on ne peut par aucun moyen l'en ſéparer entierement. Eſt-ce qu'à chaque moment il ne ſort pas des vapeurs du corps de tout homme ſain ? Sanctorius a calculé que par ces tranſpirations un homme perdoit, dans l'eſpace d'un jour & d'une nuit, cinq livres de matiere, dont la plus grande partie eſt de l'eau pure. Quelle prodigieuſe quantité d'humeur aqueuſe ne s'exale-t-il donc pas continuellement des différens Animaux répandus ſur toute la ſurface de la terre ? On a auſſi obſervé depuis long-tems que toutes les Plantes répandent autour d'elles des vapeurs aqueuſes, ſous une forme de roſée. Le diligent & ingénieux Hales a éxaminé depuis peu la

prodigieuse quantité de ces vapeurs qui sortent des Plantes, dans son excellent Ouvrage sur la Statique des végétaux. Que n'auroit-on pas à dire sur l'eau qui s'éléve continuellement dans l'Air par l'action du feu souterrain, de celui de nos cuisines, de nos cheminées, des laboratoires de Chymie? Pour donner une idée de la chose il suffit de rapporter le témoignage de l'incomparable Halley. Il y a long-tems qu'il a prouvé par des Observations, faites avec toute l'industrie possible, qu'en un jour d'été, par le seul effet de la chaleur de la saison, sans l'aide d'aucun vent, il s'exhaloit de la surface de la seule Mer Méditerranée 5280000000 tonnes d'eau. Voyez *Transact. Abr. Tom.* II. *pag.* 109. Les vents & le Soleil font encore élever de cette surface une beaucoup plus grande quantité d'eau, qui se disperse de tout côté. *Id. Ibid.* pag. 110. 111. Si outre cela on compare toute l'eau qui tombe dans l'espace d'une année sur la terre en brouillards, en rosée, en pluie, en gelée blanche, en grèle, en nége, en humidité nocturne, avec celle qui s'éléve

en l'Air, dans le même espace de tems, par la chaleur naturelle, on trouvera que pendant une année il tombe sur la terre & qu'il s'en exale une quantité d'eau d'environ 30 pouces de hauteur; c'est ce que le subtil Kruquius à démontré avec beaucoup de travail dans ses Tables Météréologiques. Toutes choses donc supposées égales, il est très vraisemblable que de toute la superficie de la terre, il s'éléve tous les ans dans l'Air, une quantité d'eau capable de couvrir la terre jusqu'à la hauteur de 30 pouces. Or comme l'étendue de la surface de la terre est assez bien connue, il est aisé de calculer l'immense quantité d'eau, qui est toujours suspendue dans l'Air.

On peut même se convaincre par ses propres yeux qu'il y a de l'eau dans chaque particule d'Air; la chose est sensible dans le vuide de Boyle, oú l'on remarque que l'eau ne pouvant plus être soutenue par l'Air raréfié, forme un nuage véritablement aqueux qui ternit l'intérieur du récipient contre lequel il s'applique. Cette seule expérience fait voir que non seulement il y a de l'eau dans chaque par-

qui est même visible.

tie de l'Air, mais auſſi que plus la portion élaſtique de l'Air devient rare, moins elle eſt propre à ſoutenir l'eau qui lui eſt adhérente.

& qui augmente le poids de l'Alcali fixe.

Les ſels alcalis, ignées, ſecs & fixes, rendent encore très-ſenſible la grande quantité d'eau qui eſt toujours répandue dans l'Air. Lorſque ces ſels bien purifiés ſont expoſés à l'Air ils ſe fondent d'eux-mêmes en s'imbibant de l'eau qu'ils tirent de l'Air. Le 17 Janvier de 1721 à 9 heures du matin, je pris deux onces & une dragme de ſel de Tartre, que je fis tellement ſécher dans un creuſet, qu'il commençoit à ſe fondre; j'étois ſûr par-là qu'il ne reſtoit point d'eau dans ce ſel. Je le mis enſuite dans un vaiſſeau de verre plat & bien net, je l'expoſai pendant trois jours à un Air froid & ſec dans un lieu élevé, & où il n'y avoit aucune humidité; au bout de ce tems l'ayant peſé, je trouvai que ſon poids étoit de trois onces & demie, & d'une demie dragme; par conſéquent, ſon poids étoit augmenté d'une once & de deux dragmes & $\frac{1}{2}$. Il y a plus, ſi l'on ſuſpend à une balance d'Eſſayeurs

du ſel de Tartre, préparé comme il vient d'être dit, on s'apperçoit qu'à chaque moment ſon poids augmente peu à peu. Puis donc que dans l'eſpace de trois jours ce poids s'eſt augmenté ſi conſidérablement, ſi on continue à tenir ce ſel long-tems dans l'Air, il ſe réſoud entiérement en une liqueur tout-à-fait fluide, graſſe, épaiſſe, quelque peu ténace, onctueuſe, & qui eſt preſque trois fois plus peſante que le ſel qu'on a employé au commencement. C'eſt-là ce qu'on appelle huile de Tartre par défaillance. Au fond du vaiſſeau où cette huile s'eſt faite, il reſte quelque peu de terre blanchâtre. Si enſuite, comme cela a été pratiqué, on fait ſécher entiérement cette liqueur produite par le ſel & par l'Air, dans une cucurbite de verre couverte de ſon alambic, & expoſée à l'action du feu, on verra diſtiller dans le récipient de l'eau élémentaire très-pure; de façon qu'après une opération ennuyante par ſa longueur, on ne trouvera au fond de la cucurbite que du ſel de Tartre plus pur & moins peſant qu'auparavant. Il faut donc que ce

ſel ait tiré de l'Air toute cette quantité d'eau. Or cette eau qui paſſe de l'Air dans ce ſel, le fait fondre tout autrement qu'on ne le fondroit en l'arroſant d'eau fluide & pure : cette diſſolution cauſée par l'Air, & qui ſe fait par une application ſucceſſive & lente d'une petite quantité d'eau à la fois, ne s'étend qu'aux ſels purement alcalis, & qui ſe diſſolvent le plus aiſément de tous ; ainſi elle les ſépare exactement de toute autre partie qui ſe diſſout plus difficilement, & qui par conſéquent a quelque choſe de terreux : ſéparation dont on ne ſauroit venir à bout par aucun autre moyen. En diſſolvant donc ainſi ce ſel & en le coagulant enſuite, on le convertit enfin tout entier en terre, & en un principe volatil, qui ſe diſſipe, & ne reparoît plus. C'eſt-là un fait qui a été bien connu par Van-Helmont, & qui a été découvert long tems avant lui par d'autres Alchymiſtes. Ce qui me paroît ſur-tout remarquable dans cette expérience, c'eſt qu'au moment même que ce ſel eſt tiré d'un très-grand feu, pour être expoſé à l'Air, il commence à con-

tracter de l'humidité, à se fondre, à devenir plus pesant, & que tous ces effets augmentent d'instant en instant; ce qu'il y a ici de surprenant, c'est que cela arrive même lorsque ce sel conserve encore une grande partie de la chaleur qui lui a été communiquée par le feu, & lorsqu'il est dans un lieu fort chaud, & assez voisin du feu : de sorte que quelques précautions que j'aye prises, je n'ai pas pû empêcher l'eau répandue dans l'Air, de s'approcher de ce sel. Dans un tems si froid, & en même-tems si sec, que la hauteur du Baromètre étoit de 29 pouces & $\frac{1}{2}$, j'ai mis de ce sel dans un endroit bien fermé de tout côté, où il ne pouvoit entrer absolument aucun vent, & qui étoit toujours tranquille & couvert fort exactement. Tout cela n'a pas empêché ce sel d'y devenir humide. Mais cette singuliere propriété qu'a le sel alcali sec d'attirer l'eau qui est dans l'Air, m'a fait encore remarquer une autre chose, qui m'a embarrassé pendant plusieurs années. J'avois besoin un jour de sel alcali fixe, très âcre & très-sec, pour démontrer la produc-

tion momentanée d'une teinture faite avec de ce ſel & de l'alcohol pur, à des perſonnes qui en doutoient, & qui même nioient la poſſibilité du fait, fondées ſur l'autorité de divers Chymiſtes fameux, qui ont regardé cela comme une fiction, & qui n'en ont pas voulu parler dans leurs Ouvrages. Je pris donc de ce ſel bien préparé, je le fis rougir & fondre ſur le feu, je le verſai enſuite dans un mortier de cuivre bien chaud, & ſans perdre un moment de tems, je le broyai avec un pilon auſſi de cuivre & fort chaud, & à l'inſtant qu'il commença à ſe coaguler, je le mis dans une bouteille de verre bien ſéche & très-chaude, que je fermai exactement avec un bouchon de liége, entouré d'une veſſie trempée dans l'huile. Lorſqu'enſuite je voulus faire avec ce ſel l'expérience qui m'avoit réuſſi pluſieurs fois auparavant, je ne pus pas en venir à bout. Etonné de la choſe, j'examinai le tout bien attentivement, & je trouvai que l'Air avoit un peu humecté la ſuperficie du ſel, & que l'eau répandue ſur cette ſuperficie avoit empêché l'alco-

hol de s'y appliquer immédiatement.

A force de méditer là dessus, je me convainquis que dans une portion d'Air, assez petite pour pouvoir être renfermée dans une bouteille qui ne peut contenir que trois livres d'eau, il y avoit autant d'humidité qu'il en falloit pour humecter tant soit peu une once de sel de Tartre que j'y avois mis, & pour en augmenter le poids. Ayant réïtéré l'expérience, j'ai appris aussi que l'eau contenue dans cette portion d'Air, & qui est peut-être 850 fois plus pesant que l'Air commun, devoit par conséquent faire la plus grande partie du poids que la Statique a découvert dans l'Air. Car si la huit cent-cinquantiéme partie de l'Air commun étoit de l'eau, alors toute la pesanteur de l'Air devroit être attribuée à la seule eau qui voltige dans cet Air, & toutes les autres parties qui s'y trouveroient, ne contribueroient point à son poids, & peut-être même n'auroient-elles aucune gravité. Je m'entretenois là-dessus un jour avec un de mes amis, M. Henri van Deventer, connu par un Ouvrage très-

Elle fait même la plus grande partie du poids de l'Air.

utile qu'il a publié ſur les accouchemens ; il m'apprit qu'il avoit fait à cet égard les mêmes obſervations que moi.

Propriété ſurprenante de l'Air.

Si l'on fait bien attention à ce qui vient d'être dit, l'on en tirera une ou deux des trois concluſions ſuivantes, peut-être même admettra-t-on toutes les trois. Ou il faut que l'air ſoit toujours en mouvement dans tout lieu tranquille, dans tout endroit fermé ou ſouterrain, pour pouvoir appliquer & dépoſer ſur la ſurface du ſel de Tartre, la petite quantité d'eau qui eſt répandue dans ſa maſſe. Car ſi un pied cube d'air peut contenir au plus $\frac{32}{475}$ d'une livre d'eau, poids d'Orfévre, & ſi renfermé dans un vaſe il dépoſe tout cette eau ſur ce ſel, alors il faut que cet air circule tellement autour de la ſurface de ce ſel, que toutes ſes parties parviennent ſucceſſivement juſqu'à cette ſurface, & lui communiquent l'eau dont elles ſont chargées. Ou bien il faut convenir que ces parties d'eau, répandues par toute la maſſe de l'air, ſe meuvent en un certain tems dans toute l'étendue de cette maſſe, de façon

qu'elles y occupent ſucceſſivement des eſpaces différens, & qu'ainſi elles parviennent toutes juſqu'au ſel qui eſt expoſé à l'action de cet air. Ou enfin on devra reconnoître une véritable force attractrice qui ſe manifeſte entre l'alcali fixe ignée, & entre l'eau, de façon que l'un attire l'autre & en eſt attiré à ſon tour, comme cela arrive entre deux aimans. C'eſt ainſi que, ſuivant Sendivogius, l'alcali de la terre attire la roſée céleſte, néceſſaire pour ſa fécondation. Ceux qui donneront la préférence à cette derniere propoſition, devront avouer en même tems que cette attraction qui a lieu entre l'eau de l'air, & le ſel alcali, s'étend aſſez loin; puiſqu'une petite quantité de ſel eſt rendue trois fois plus peſante par l'eau qu'elle attire. Car une once de ſel de Tartre, convertie preſque en quatre onces d'huile de Tartre par défaillance, a dû attirer à ſoi trois onces d'eau. Mais trois onces d'eau demandent au moins $2\frac{1}{2}$ pieds cubes d'air pour pouvoir y être ſoutenues, & paſſer dans cette once de ſel; or cet eſpace eſt très-grand par rapport à celui qu'occupe une once

de ſel. Au reſte toutes les expériences qui ont été faites juſqu'à préſent, nous portent à croire que les trois cauſes qui viennent d'être indiquées concourent à produire le même effet.

Ce qu'il y a d'élaſtique dans l'Air, ne ſe joint pas avec l'Alcali.

Mais ce qui me paroît ici le plus ſingulier, c'eſt qu'on ne découvre rien de la partie élaſtique de l'air dans l'huile de Tartre par défaillance; dans cette huile, dis-je, qui eſt formée par l'eau que l'alcali tire de l'air, & dont le poids eſt à celui de l'eau, comme 7 à 5, & à celui de l'air comme 1190 à 1. Ainſi il faut que cet alcali ſépare l'eau d'avec la partie élaſtique de l'air, & qu'il ſe joigne à elle, tandis qu'il rejette cette derniere. Il paroît donc par-là que plus l'air eſt pur & dégagé d'eau, plus auſſi il eſt élaſtique, & qu'au contraire plus il eſt chargé de vapeurs aqueuſes, plus il perd de ſon élaſticité. Ainſi il pourroit arriver que s'il ſe produiſoit dans la terre une très-grande quantité de ſel alcali, l'air ſe trouveroit par-là déchargé d'une très-grande partie de l'eau qu'il contient.

Tems dans lequel l'Air contient le plus d'eau.

Plus le tems continue à être ſerein, & fort ſec, plus l'air & l'atmoſphère

acquierent de pesanteur & plus l'eau s'éleve dans l'Air. Ainsi il n'y a jamais plus d'eau dans l'atmosphère, que dans le tems que nous nous imaginons qu'il y en a le moins, à cause de la sécheresse qui regne sur notre terre ; mais alors l'eau est beaucoup plus distribuée & dispersée de tout côté. Car on comprend aisément que plus l'eau est élevée au-dessus de la terre, plus elle se répand dans de grands espaces, & plus ses petites parties s'éloignent les unes des autres ; ce qui fait qu'elles existent séparément, sans se joindre, & sans produire aucune humidité. Si le Baromêtre reste haut, & que cependant il se forme des brouillards épais & puants ; alors il arrive ordinairement que des vapeurs aqueuses sont suspendues vers le bas de l'atmosphère avec des exhalaisons épaisses, huileuses & salines ; ce qui produit un mêlange peu uniforme, & dont les parties sont peu liées les unes avec les autres. Quand au contraire le Baromêtre est fort bas, & que cependant le tems est chaud & fort nébuleux, alors l'eau descend, mais en

vapeurs uniformes, qui humectent à la vérité, mais qui cependant ne forment pas encore de la pluie. On doit donc conclure de-là que souvent l'air, quoique chargé d'une grande quantité d'eau, paroît très-sec, fort liquide & tout-à-fait transparent ; & qu'au contraire il peut paroître très-humide, opaque & noir, lorsqu'il contient moins d'eau, si seulement l'eau qui s'y trouve vient à descendre, à se réunir, & à se distribuer inégalement dans l'atmosphère. On en a un exemple dans les distillations qui se font avec des cucurbites, des alambics & des récipiens de verre. Si pendant la distillation, on a soin de tenir ces vaisseaux exactement lutés les uns aux autres, tout est transparent, & l'on n'apperçoit aucune vapeur opaque ; mais dès qu'en ôtant l'alambic on permet à l'eau, contenue dans la cucurbite, de s'exhaler librement dans l'air, alors n'y ayant plus de compression uniforme, tout le vase paroît rempli de nuages humides & entiérement opaques.

Rosée de l'Air. En été, lorsque le tems est serein & sec, si la surface de la terre a été

long-tems exposée à la chaleur d'un soleil ardent, il s'éleve non seulement de l'eau, mais encore d'autres corpuscules moins volatils ; des corpuscules gras & salins par exemple, qui exaltés par l'action du feu solaire, se répandent dans l'air qui est voisin de la terre. Aussi long-tems que ces exhalaisons sont agitées par la chaleur du soleil, elles ne sont point visibles. Mais dès que la chaleur du soleil, qui est ordinairement dans sa plus grande force vers les trois heures de l'après-midi, commence à diminuer, alors l'air se réfroidit bientôt, & cependant la terre, qui retient mille fois plus long-tems que l'air la chaleur qui lui a été communiquée par le soleil, la terre, dis-je, encore chaude, continue à exhaler des corpuscules, qui sont en mouvement. Par-là il se forme une vapeur blanche, réunie, dense, froide par en haut, & encore chaude par en bas. Cette vapeur paroît premiérement sur les petits fossés, & sur les lieux humides, de-là elle se disperse insensiblement, & le soir & pendant la nuit elle couvre la terre d'un brouillard

que la chaleur du ſoleil diſſipe enſuite le matin : c'eſt-là ce qu'on appelle roſée. Cette vapeur eſt donc fort compoſée ; & il n'y a pas moyen de parler ſi juſte ſur ſa nature, que ce qu'on en dira ſoit vrai par-tout. Car comme c'eſt un aſſemblage de toutes ſortes de corpuſcules volatiliſés par la chaleur du ſoleil, confondus les uns parmi les autres, qui s'élevent de la terre, & qui y redeſcendent, il faut que ce ſoit un véritable chaos, de nature très différente, ſuivant qu'il y a des corpuſcules d'eſpeces différentes dans les lieux où il ſe produit. Dans de vaſtes plaines de ſable, ou dans de grandes bruyères arides & élevées, cette roſée eſt en fort petite quantité, & n'eſt preſque que de l'eau ; celle qui s'éleve autour des étangs, des marais, & des terres graſſes, bitumineuſes, remplies de poiſſons & d'autres animaux pourris, celle-là, dis-je, eſt toute différente, ſouvent même elle eſt pernicieuſe aux hommes. Il n'eſt donc pas ſurprenant que les Chymiſtes ayent trouvé par l'analyſe de la roſée des principes ſi oppoſés, & qu'ils en

ayent parlé si différemment, qu'il y en a à peine deux qui tiennent le même langage à cet égard. Quant à ceux qui cherchent dans la rosée, l'esprit de vie, le dissolvant universel, le mercure des Philosophes, le nitre & l'acier de Sendivogius, ils n'ont presque rien compris dans les écrits des Philosophes qui ont traité de cette matiere. Je conviens à la vérité que c'est un savon très-âcre, & une liqueur grasse très-propre à nourrir les végétaux. Il est sûr que la rosée qu'on a recueillie dans certains endroits, a donné par la distillation une liqueur qui a imprimé sur du verre une couleur d'arc-en-ciel, qui n'a pu être effacée ni par l'eau-forte, ni par aucune lessive de sel alcali, ni par le frottement; & que cette liqueur étoit inflammable comme l'esprit de vin. On en a une preuve dans les expériences chymiques rapportées dans *la République des Lettres*, tom. I. pag. 590. On dit que la rosée distillée de nouveau, mise pendant 8 jours en digestion dans une chaleur modérée, & rendue encore six fois plus subtile par des distillations réïtérées, a cassé

trois vaiſſeaux de verre, & eſt cependant reſtée inſipide, quoique par ſa ſubtilité elle reſſemblât à des eſprits purs. *Ibid.* 1708. pag. 152. Dans les Tranſactions Philoſophiques on trouve une deſcription de la roſée, qui eſt repréſentée comme du beure d'un jaune blanchâtre, mou, qui ſe fond lorſqu'on le frotte entre les doigts, qui expoſé à un feu modéré ſe ſéche & ſe durcit, qui eſt d'une odeur très-déſagréable, & qui ſe produit en aſſez grands morceaux, ſurtout pendant les nuits du printems & de l'hyver. Voyez *Tranſact. Abr.* tom. II. pag. 143. La diverſité des ſaiſons de l'année, & les changemens ſucceſſifs des Méteores cauſent auſſi beaucoup de diverſité dans la roſée ; en certains tems il s'y mêle des ſemences de plantes très-petites & des œufs inviſibles de divers animalcules, & nombre d'autres choſes : tout cela digeré, fermenté, putréfié, diſtillé, a donné des principes fort différens, & a jetté les Chymiſtes dans des opinions tout-à-fait ſingulieres. Voyez *Tranſact. Abr.* tom. II. pag. 141. Concluons donc que la plus grande partie de la

rosée est de l'eau, & que le reste est un mêlange, d'une prodigieuse quantité de corps différens, qu'il est impossible de décrire.

Personne ne doute que l'eau ne produise presque seule les nuées qui paroissent dans l'Air. Mais l'eau est transparante lorsqu'elle est dispersée uniformement. Par conséquent une nuée est formée par de l'eau qui commence à se rassembler, mais dont cependant les parties sont agitées entr'elles, sans être jamais en repos, & sans se mouvoir uniformement. Si donc l'eau, qui est dans l'Air, monte de plus en plus, elle parvient enfin en des lieux si élevés, que ses parties se dispersant dans des espaces fort étendus, ne restent plus unies, mais se séparent les unes des autres, & forment non de l'eau, mais des élémens d'eau. Quand ces élémens tombent vers la Terre, ils viennent dans des espaces plus étroits, où ils se réunissent, reprennent la forme d'eau, & composent des nuées. Plus donc l'eau monte dans l'Air, plus le tems est serein, sec, & dégagé de nuages; & moins elle s'éléve, plus le contraire

Les Nuées.

a lieu. Et remarquons ici que l'eau s'éléve a une hauteur assez considérable. Il y a dans la Carniole des montagnes hautes de 10274 pieds géomètriques, sur le sommet desqu'elles on voit des marques d'humidité, & qui sont même continuellement couvertes de nége par en haut, ce qui prouve que l'eau s'éléve jusque là. Voyez *Acta erudit. Lipſ.* 1609. 552. On voit tous les jours sur le midi, autour du Pic de Teneriffe, la plus haute montagne qu'il y ait en Europe, des nuées qui se résolvant en eau, s'écoulent avec tant d'abondance le long de cette montagne, qu'elles tiennent lieu de pluie, & qu'elles arrosent toute l'isle, où d'ailleurs il ne pleut jamais. Voyez encore *Acta erudit. Lipſ.* 1691. 98. Nous sommes donc surs que l'eau peut monter jusqu'à cette hauteur. Nous deverions même convenir qu'elle s'éléve encore beaucoup plus haut, si nous avions assez d'observations pour établir solidement un phénomene singulier, que Maignan, dans son Traité de Perspective pretend avoir observé à Toulouse: il dit qu'au mois d'Août, dans un tems fort serein, il

parut vers le milieu de la nuit, une petite nuée très brillante, qui s'étendoit jusqu'au Zénith ou jusqu'à un point verticalement au-dessus de lui dans le Ciel. Riccius assure avoir vu la même chose aux environs de Rome. Maignan conclut de là que les nuées peuvent s'élever au dessus de la projectoin de l'Ombre de la Terre. Or en calculant astronomiquement cette projection pour le tems & pour le lieu dans lequel cette nué a paru, on trouveroit une distance prodigieuse de la Terre. Ce qui me fait soupçonner qu'il faudroit plutôt attribuer ce phénomene à qu'elqu'autre cause inconnue qui a eu lieu au haut de lAir, & qui étoit fort lumineuse; cela est d'autant plus vraisemblable, que ceux qui sont au sommet des plus hautes montagnes, voient rarement des nuées venir jusqu'à eux, elles se tiennent au-dessous, vers la plaine.

L'orsque l'Air inférieur est chargé d'eau, les élémens de cette eau s'approchent de plus en plus, & se réunissant forment des petites gouttes, qui par leur chute produisent une pluie fine, serrée pour l'ordinaire, mais qui *Pluye fine.*

ne tombe pas cependant avec beaucoup de force. Car plus ces goutes sont petites, plus leur superficie est étendue par rapport à leur masse, & par conséquent moins elles ont de force pour vaincre la résistance de l'Air.

Grosses pluyes. Mais quand l'eau commence à s'amasser au haut de l'atmosphere, & à devenir ainsi plus pesante, elle tombe à travers d'Air, & descendant par des espaces toujours plus étroits, elle se joint continuellement à de nouvelles parties d'eau qu'elle rencontre sur sa route. Il se forme ainsi de grosses goutes, qui ont en Europe trois lignes de diamètre, & souvent un pouce entier dans la Nigritie. Voyez *Acta erudit. Lips. Suplem.* I. 425. Ces goutes tombent sur la Terre avec impétuosité, parce que contenant plus de matiere sous une superficie moins étendue, elles fendent l'Air avec plus de force. Plus elles tombent de haut plus elles sont grosses; car on a constamment observé que la pluie, qui tombe sur qu'elquendroit élevé d'une montagne, est très fine, mais qu'à mesure qu'elle tombe sur des lieux plus

plus bas, elle forme des gouttes, dont la grosseur va toujours eu augmentant, jusqu'au pied de la montagne où elles sont les plus grosses. C'est ainsi que se forment ces pluies d'été, qui tombant avec rapidité, excitent subitement des foudres, des tonneres & des tempêtes; aussi voit-on que ces pluies sont ordinairement composées de gouttes beaucoup plus grosses que celles qui tombent en hiver. Au reste c'est un fait fondé sur des observations très sûres, que l'endroit de l'Atmosphère, où la pluie est la plus fine, est celui où elle commence à se former.

Lorsque l'Air, chargé d'eau & refroidi par la nuit, vient à s'appliquer contre qu'elqu'endroit élevé de la surface de hautes montagnes, sur tout de celles qui sont situées de façon qu'elles forment une longue chaîne; & lorsque cette application se fait principalement au commencement de la nuit du coté du Nord & de l'Est, & après minuit du coté du Midi & de l'Ouest; il arrive alors que la masse dense & froide de ces montagnes arrête, refroidit, réunit cette eau, la *Les Fontaines.*

convertit en humidité aqueuſe; cette humidité forme des filets d'eau, qui ſont fort minces au haut de la montagne, mais qui en deſcendant ſe groſſiſſent continuellement en ſe joignant avec d'autres; de cette maniere il ſe fait une diſtillation continuelle, une incroyable quantité d'eau découle des rochers par des canaux qui ſont ſur la ſurface des montagnes ou des plaines, & forme ainſi de petits ruiſſeaux; lorſque ces ruiſſeaux deſcendent des montagnes par des conduits ſouterrains, dans des lieux plus bas où ils trouvent quelque iſſue, ils forment alors une eau courante, ou des Fontaines jailliſſantes. Il eſt aiſé de comprendre que ces jets d'eau varient, ſuivant que la ſource eſt plus ou moins élevé au-deſſus de l'endroit par où l'eau ſort. Il n'eſt pas difficile non plus de rendre raiſon de la variété qui ſe trouve entre l'eau de différentes fontaines, tant par rapport à ſa quantité, que par rapport aux autres qualités: la choſe s'explique aiſément par ce qui vient d'être dit; & nous voyons auſſi clairement pourquoi il n'y a des fontaines que dans les endroits où il

y a des montagnes un peu hautes, & pourquoi il ſe trouve auſſi des fontaines par tout où il y a des montagnes: ce qui n'eſt nulle part plus ſenſible que dans cette fortunée vallée de Cachemire, dont parle Bernier dans ſa Deſcription de l'Empire du Mogol.

Les Ruiſſeaux, les Rivieres, & les grands Fleuves.

Dans les endroits où il y a des montagnes & des fontaines, l'eau qui découle des montagnes, ou qui ſort de terre en jailliſſant, forme des petits ruiſſeaux qui coulent ſans interruption, & dont le cours eſt ordinairement fort doux au commencement; dans la ſuite ils ſont groſſis par d'autres ruiſſeaux ſemblables, qui ſe rendant de tout côté dans le même canal, font bientôt une rivière qui ne tarit jamais. Le nombre de ces ruiſſeaux peut tellement augmenter, qu'enfin il ſe forme de grands fleuves, qui coulent rapidement des endroits élevés vers lieux bas, & ſe déchargent enfin dans la mer, d'où ils ne reſſortent jamais; cependant ils ne la groſſiſſent pas; car autant d'eau que la mer reçoit, autant elle en perd par les exhalaiſons qui s'en élèvent. Il arrive quelquefois que des torrens ſe précipitent

dans des abyſmes qui ſont ſous-terre; mais ils en ſortent en d'autres endroits. Nous avons donc ici la raiſon pourquoi il n'y a point de rivières dans les pays plats, où il n'y a ni montagnes ni fontaines; pourquoi la Sageſſe Divine a trouvé à propos de placer ſur la ſurface de la terre tant de montagnes propres à raſſembler les eaux; & pourquoi enfin le cours des rivières répond par tout à la poſition des montagnes. Il faut voir ce que Monſieur Halley a inſeré dans les Tranſactions Philoſophiques ſur cet article, on y trouvera des découvertes bien dignes d'un ſi grand Homme. Les Chymiſtes doivent ſur-tout travailler à ſe mettre au fait de tout cela, parce qu'ils ſont preſque continuellement obligé de faire attention à la diverſité qui ſe trouve dans l'Air & dans l'eau; & dans le traité ſuivant, où il s'agira de l'eau, nous nous ſervirons fort utilement de ce qui vient d'être dit ici.

Il y a de l'eau répandue partout dans l'Air.

Tout ce que j'ai rapporté juſqu'à préſent ne nous apprend pas ſûrement juſqu'où l'eau peut s'élever dans l'atmoſphère, mais on peut cependant

conclure, que même au ſommet des plus hautes montagnes, qui ſont ſur la terre, l'Air n'eſt jamais ſans eau; puiſqu'on voit conſtamment qu'il y eſt chargé de vapeurs humides. Par conſéquent on ne ſauroient employer, dans aucune Opération chymique, de l'Air dégagé entièrement d'humidité. Peut-être pourroit-on tirer toute l'eau, d'une quantité d'Air renfermé dans une bouteille de verre bien ſéche. Car ſi l'on jette dans cette bouteille du ſel de tartre, pulveriſé, & encore tout pénétré de Feu, alors l'Alcali qui ſouffre impatiemment cet état de ſimplicité, attire à ſoi toute l'eau dont l'Air qui l'environne eſt chargé, ſi au moins l'on a ſoin de boucher d'abord bien exactement la bouteille. Mais on ne ſauroit employer cet Air pour des Opérations chymiques; car dès qu'on ouvre la bouteille, l'Air commun ſe mêle d'abord avec l'Air ſec, & lui communique une partie de ſon eau.

Cette eau peut en être séparée par la Chymie

Des Obſervations ſûres nous apprennent que plus l'eau eſt élevée dans l'Air, plus ſes parties s'écartent les unes des autres, & ſe répandent dans des eſpaces plus étendus, & qui

Quand elle eſt fort élevée, elle devient glace, ou ceſſe d'être eau.

contiennent moins de matière ; mais il faut remarquer encore que cette eau se refroidit en même tems qu'elle se disperse ainsi : car toutes les expériences, qui ont été faites jusqu'à présent, nous font voir, que dans tout pays habité, la plus grande Chaleur se fait sentir vers la surface de la terre, si d'ailleurs toutes choses sont supposées égales. Il règne au sommet des plus hautes Montagnes un froid, qui fait qu'elles sont toujours couvertes de nége. Cela est vrai sous l'Equateur & dans toute l'étendue de la Zone Torride ; de sorte qu'il n'y a point de haute montagne, dans les pays les plus chauds, dont le sommet ne soit toujours glacé. On observe même constamment, quand toutes les autres circonstances sont semblables, que le froid est plus grand à mesure qu'on s'éloigne du pied d'une montagne en montant vers le haut, de façon que les augmentations du froid répondent à l'augmentation de hauteur. L'eau donc montant par l'Air jusques dans ces endroits, où règne un Froid glacial, doit nécessairement se glacer, à moins que tous ses élémens, séparés les uns

des autres, ne ſoient transportés ça & là ſans ſe toucher: car auſſi long-tems que les parties de l'eau ſont ainſi diſperſées, elles ne ſauroient former aucune glace. Mais dès que ces mêmes parties, répandues dans une région haute & froide de l'Air, viennent à ſe réunir & à ſe toucher, par quelque cauſe que ce ſoit; alors elles commencent d'abord à ſe geler, & à former de fort petits glaçons qui voltigent dans l'Air ſerein, & qui s'appliquant contre la ſurface des corps qu'ils rencontrenr ſur leur route, la couvrent d'une fine gelée blanche, ce qui eſt preſque la ſeule manière par laquelle ils deviennent viſibles. Il y a donc dans l'atmoſphere une couche orbiculaire, concentrique à la terre, où l'eau qui eſt dans l'Air, ſe glace dès qu'elle ſe réunit, & cela toujours plus promtement & plus fortement à meſure qu'elle s'éléve d'avantage au deſſus de cette couche Cependant il eſt très apparent que cette eau ne ſe réunit pas fort aiſément, que par conſéquent elle ne ſ glace que rarement: mais que ſes élémens, ſéparés les uns des autres voltigent ça & là, juſqu'à ce qu'il ſur-

vienne quelque cauſe extérieure qui les réuniſſe, & qui par là les convertiſſe en glace.

Origine de la Nege. Lorſque l'eau de l'Air eſt glacée dans cette couche dont je viens de parler, alors ſe trouvant réunie en plus grande maſſe ſous une moindre ſuperficie, elle doit devenir d'abord plus peſante, & tomber vers la terre; ainſi deſcendant toujours dans des eſpaces plus étroits & plus remplis d'eau, elle ſe joint avec d'autres parties aqueuſes; ce qui augmente ſon volume & forme inſenſiblement une eſpèce de nège ou de grèle fine. Et comme il peut y avoir pluſieurs cauſes très-différentes les unes des autres, qui réuniſſent en peu de tems dans cette partie glacée de l'atmoſprère une grande quantité des élémens aqueux qui y voltigent ſéparément, l'on comprend aiſément qu'il peut ſe former promtement dans cet endroit d'aſſez grands morceaux de glace.

Et de la Grêle. Ces morceaux peuvent auſſi ſe réunir. Lorſque cela arrive, on voit dans le ciel des nuées hautes, petites, & qui réfléchiſſent les rayons ſolaires, ce qui les fait paroître fort blanches,

Mais bientôt ces nuées venant à tomber tout d'un coup avec force vers la terre, paroissent devenir grandes très-promtement, en rencontrent d'autres de même espèce, & par le choc qui en résulte il se forme des foudres, des tonneres, des tempêtes, de grosses pluies, de la grèle; & tous ces effets sont plus violens, suivant que les nuées tombent de plus haut. Voilà la raison pour laquelle il arrive qu'en été, lorsque le ciel a été long-tems serein, l'Air inférieur fort sec, l'atmosphère pesante, & que par conséquent l'eau s'est élevée fort haut, tous ces phénomènes paroissent ordinairement tout d'un coup, dès que l'Atmosphère devient plus légère. La chose a surtout lieu entre les tropiques, ou dès qu'une très petite nuée se fait voir fort haut dans le ciel, c'est un présage d'une violente tempête qui n'est pas éloignée. Et il est vraisemblable que la grèle, qui se forme toujours dans des régions fort élevées & froides, entraînée par son poids dans des endroits plus bas & plus chauds, s'y fond, & est la cause de ces grosses pluies qui accompagnent, suivent,

ou dissipent les tonneres & les foudres. Que si elle descend si rapidement, qu'elle n'ait pas le tems de se fondre, il tombe alors sur la terre des grèlons assez massifs, assez pesants, & mus avec assez de vîtesse pour causer beaucoup de dommage: on en a vu quelquefois de si gros, qu'un seul pesoit une livre. *Transf. Abr.* II. 144.

Foudres, Tonnerres.

Les nuées, qui blanches d'abord deviennent ensuites noires comme de la poix, les foudres, les tonneres, les tempêtes, sont ordinairement accompagnées de grèle. Ainsi je crois qu'on sera plus porté à admettre les causes que j'ai indiquées de ces phénomènes, que le sentiment de Hook, qui pretend que la grêle se forme en tombant & en s'approchant de la terre. Voiez ses *Oeuvres postumes, dans la vie de l'Auteur*. XXIV. Après ce qui vient d'être dit, on pourra peut-être douter que le nitre & le souffre soient toujours nécessaires pour produire les plus grands tonnerres & les foudres. Il semble qu'un choc très violent de nuées, formées de glaçons très durs, suffit pour produire un grand feu, du moins est-il suffi-

ſant pour produire le bruit éclatant du tonnerre. Réflechiſons encore que le feu du ſoleil peut agir en une infinité de manières differentes ſur cette eau glacée dont il s'agit ici, ſoit par ſa chaleur, ſoit par les reflexions & les refractions qu'il ſouffre. De là quelle variété de couleurs ne doit-il pas réſulter dans cette glace aërienne? Quelle diverſité de figures? quelle difference de grandeur?

Leurs cauſes. Entre les principales cauſes, qui peuvent produire ſubitement ces méteores ſi ſinguliers & ſi variés, dans le tems que l'Air paroît être tout-à-fait ſerein, il faut donner un des premiers rangs à la diminution du poids de l'atmoſphère; car l'eau ſe ſépare ordinairement de l'Air, lorſque celui-ci devient plus leger, & elle eſt ſenſible dès qu'elle n'y eſt plus cachée. Il arrive auſſi ſouvent que des parties d'air, pouſſées de côtés oppoſés, heurtent les unes contre les autres, & que ce choc fait que les élemens de l'eau, qui auparavant étoient ſéparés, ſe réuniſſent fort promptement; c'eſt là une nouvelle cauſe de ces phénomènes; peut-être auſſi que les dif-

férens aſpects des aſtres contribuent à les produire; à quoi je pourrois encore ajouter les changemens de la chaleur & des vents qui regnent dans l'atmoſphère. Toutes ces cauſes priſes ſéparément, ou conjointement, ſont aſſez ſuffiſantes pour opérer ces effets dont j'ai parlé, & pluſieurs autres encore.

Cauſes qui élevent l'eau. Si nous voulons à préſent conſidérer les cauſes qui élevent l'eau, & la mêlent avec l'air, nous en trouverons pluſieurs. La principale eſt le ſoleil, qui éleve plus d'eau, à proportion que ceux de ces rayons qui tombent ſur l'eau, approchent davantage de la direction perpendiculaire. Sur quoi il faut conſulter ce qu'a dit M. Halley, dans l'endroit que j'ai déja eu occaſion de citer. Une autre cauſe qui aide beaucoup celle-ci, c'eſt le feu ſouterrain, qui agit continuellement, ſans reſter jamais dans le repos. On a obſervé que dans les mines ou dans les puits les plus profonds, on parvient premiérement à des endroits où l'eau ne ſe gèle jamais; mais où il regne une chaleur qui eſt preſque toujours uniforme; c'eſt une remarque que

Messieurs les Académiciens de Paris ont déja faites depuis long-tems dans le puit de leur Observatoire. Lorsqu'on continue à descendre, on commence à sentir une chaleur qui va en augmentant, à mesure que l'on est plus bas en terre ; & enfin cette chaleur devient si grande, qu'elle suffoqueroit ceux qui travaillent dans ces endroits-là, si elle n'étoit pas tempérée par le froid de l'eau qui y tombe continuellement, & par le vent que cette eau produit. Nous voyons aussi qu'en hiver la chaleur fait sortir de la fumée de l'eau & de la terre, si l'on coupe la glace qui est au-dessus de celle-là, ou si l'on fait une ouverture dans la croûte gelée qui couvre celle-ci. J'ai entendu des Philosophes soutenir que ce feu souterrain est impossible, parce qu'il ne peut pas être mis en action par l'air, ni trouver des alimens ; mais ils ne faisoient pas attention à ceci, c'est que ce feu peut être produit & conservé par le seul frottement de l'air condensé dans les entrailles de la terre, & cela sans qu'il faille de nouvel air, ni aucun aliment. Car que ne feroit point l'air dans un

souterrain, où il seroit six cent fois plus dense que sur la surface de la terre? Il devroit y produire des effets prodigieux, s'il faut croire ce que disent des personnes dignes de foi, qui assurent que de l'air comprimé dans un tuyau de fer, s'échauffe par la seule pression. Ce qu'il y a de certain, c'est que les corps qui sont très-profondément enfoncés dans la terre, sont tellement pressés par le poids prodigieux de tout ce qu'ils ont au-dessus d'eux, que le plus leger frottement leur fait produire une très-grande chaleur. Comme donc l'action de ce feu est continuelle, elle produit sans interruption son effet, c'est-à-dire, qu'elle fait continuellement exhaler de l'eau. Nous devons considérer en troisiéme lieu les effets prodigieux, & si souvent réïtérés, du feu ordinaire que les hommes, en quelqu'endroit de la terre qu'ils soient placés, employent pour dissiper l'eau qui est renfermée dans les animaux, dans les végétaux, dans les Fossiles, ou celle qu'ils exposent immédiatement à son action en la faisant bouillir dans des vases. Si l'on calcule la

quantité d'eau que ce feu fait exhaler, & qu'il diſtribue dans l'air, on trouvera qu'elle eſt immenſe. En quatriéme lieu une forte gelée agit continuellement ſur la glace, de façon qu'elle la conſume, & qu'elle la fait toute évaporer en aſſez peu de tems; c'eſt-là un fait que Boyle a découvert en peſant la glace & qui ſe confirme tous les jours par l'expérience; car nous voyons que pendant un rude hiver le froid uſe, diminue, conſume, diſſipe dans l'air toutes ſortes de corps. En cinquiéme lieu, il paroît par ce qui a été dit, que toute cauſe phyſique, qui peut ſéparer les particules de l'eau, de façon qu'elles exiſtent chacune à part, doit faire auſſi que ces particules acquiérent d'abord une ſuperficie aſſez étendue, par rapport à leur maſſe, pour qu'elles puiſſent nager dans l'air: & plus cette diviſion eſt pouſſée loin, c'eſt-à-dire, plus ces particules ont une ſurface étendue, relativement à la matiere qu'elles contiennent, plus elles deviennent propres à nager dans un fluide léger; c'eſt-là un fait connu déja depuis long-tems par les Géomè-

très. Ajoutez à cela que les Physiciens ont remarqué ; qu'outre la gravité, il y a encore dans la Nature une force de répulsion qui s'oppose au contact des superficies de différens corps, & qui par conséquent augmente à mesure que ces superficies deviennent plus étendues. Ainsi des corps divisés en particules très-petites descendent plus difficilement par leur gravité, qu'ils ne descendroient si la gravité étoit la seule cause qui agit sur eux. Cette répulsion paroît sur-tout empêcher que toutes les particules d'eau répandues dans l'air inférieur, ne tombent continuellement sur la terre. Il semble aussi, en sixiéme lieu, que cette même répulsion, est cause que les parties de l'eau forment une sphere ou une bulle, en s'étendant autour de l'air qu'elles environnent, la chaleur ou quelqu'autre cause raréfiante, produit aussi peut-être le même effet, & contribue ainsi à rendre l'eau toujours plus légere. Les petites parties sphériques de l'eau ainsi disposées, venant à s'élever plus haut, la bulle qu'elles forment se dilate de plus en plus, & devient par-là même

plus propre à monter encore davange ; d'où il ſuit, que l'eau peut parvenir à une très-grande hauteur. Voyez *Halley dans les Tranſact. Philoſ.* 1692. *n.* 192. *p.* 468. *& ſuiv.* En ſeptiéme lieu, le vent eſt ce qui éleve le plus d'eau dans l'air ; c'eſt ce que M. Halley a encore prouvé, & je m'en ſuis convaincu par des expériences très-frappantes. Ayant expoſé à l'air pendant un tems fort orageux, un Cylindre de cuivre rempli d'eau, j'ai vu avec une très-grande ſurpriſe qu'il s'en élevoit en peu de tems une quantité prodigieuſe d'eau, tandis qu'il s'en exhaloit fort peu dès que le vent ceſſoit, quoique cependant la chaleur de l'air fût la même. N'eſt-ce point par cette raiſon que les groſſes pluies ſont ordinairement ſuivies de grands vents ? Il faut que l'eau qui vient de tomber ſoit agitée & enlevée de nouveau dans l'air, pour qu'en croupiſſant elle ne ſe corrompe pas, & ne faſſe point périr les plantes. Lors donc que toutes ces cauſes concourent, elles ſont aſſez efficaces pour élever continuellement l'eau, & la mouvoir dans l'air.

Effets de l'Air élastique & humide sur le corps humain, sur les Vegetaux & sur les Fossiles.

Si nous considerons à présent l'Air élastique & chargé d'Eau, comme agissant sur le corps d'un homme vivant, sur des fossiles, ou des végetaux, nous trouverons qu'il doit produire plusieurs changemens très-singuliers. Car faisons attention à sa prodigieuse subtilité, qui le met en état de pénétrer dans chaque petit espace, & de s'insinuer presque toujours par tout, sur tout étant aidé par sa mobilité inalterable & par sa gravité qui qui le détermine vers les corps; nous verrons qu'il peut produire un très-grand nombre d'effets. Communiquant son mouvement à l'Eau qu'il contient, celle ci en devient plus active, elle dissout avec plus de facilité les Sels, ou les parties salines & savonneuses qui se trouvent en abondance dans la plûpart des Corps, & qui sont les principaux instrumens qui operent les effets qu'on attribue à ces derniers : ainsi l'on comprend aisément que l'application de l'Air doit mettre en action les propriétés de ces Savons. Cependant le plus grand changement que l'Eau de l'Air produit sur les corps, est qu'elle volati-

lise leurs sels fixes, & les autres principes dont ils sont composés. C'est là un fait que les Chymistes connoissent depuis longtems, & qui est confirmé tous les jours par l'experience. Si l'on expose à l'Air, dans un vaisseau de verre, quelque espece que ce soit de sel natif, reduit en poudre, & bien seché par l'action d'un feu ouvert, l'Eau répandue dans l'Air dissoudra ce sel en une liqueur, qui deposera une terre qui étoit invisible auparavant. Si l'on ôte ensuite cette liqueur de dessus cette terre, & qu'on l'expose de nouveau à l'action d'un grand feu pur, elle se seche, & redevient un Sel, qui pulverisé se dissout dans l'Air, & dépose encore de la terre. En continuant alternativement cette solution & cette inspissation, & en séparant toujours les fèces qui se produisent à chaque opération, on parvient à rassembler une grande quantité de terre, sans mêlange ; l'autre principe, qui, joint avec elle, formoit le sel, est tellement dissout par cette action fréquente de l'Eau aërienne, qu'existant seul, il devient tout-à-fait volatil, se dissipe dans l'Air, & échappe à tous

nos sens. Et ce n'est pas seulement dans les sels natifs que les Chymistes ont remarqué cette singuliere metamorphose ; ils l'on découverte dans les sels fixes des végétaux, préparés par le feu. A force de réiterer cette opération on résoud aussi ces derniers sels en une terre fixe, & en un principe volatil qui lui est étroitement uni. Cette surprenante décomposition ne sçauroit se faire par aucun autre moyen ; il n'y a que cette fine application de l'Eau aërienne qui en puisse venir à bout. Autrefois c'étoit un secret, mais à présent cette manœuvre est devenue plus commune, & a répandu beaucoup de jour sur la Chymie ; quoique d'un autre côté elle ait été souvent fort préjudiable aux Artistes, qui, ennuyés de ce travail long & penible, n'ont pas poussé l'operation jusqu'à sa fin, & par là ont perdu & leur peine, & la matiere sur laquelle ils travailloient. Un autre remarque qu'il y a à faire ici, c'est que quand il y a beaucoup d'eau dans l'Air, & que cette eau est agitée par des vents, ou par la chaleur, elle peut produire dans les corps des relâche-

mens très-considerables, fort subits, & qui surprendront tous ceux qui n'en connoîtront pas la cause. Par là elle reduit plusieurs corps en un état de macération, & elle en fait fermenter d'autres. L'experience nous apprend aussi que l'humidité d'un Air chaud contribue plus efficacement que toute autre cause, à avancer la putrefaction des corps, qui sont susceptibles de cette espece de corruption : & même il y a longtems que les Medecins, ont dit que cette cause est capable de produire la peste parmi les animaux. Enfin comme l'eau qui est dans l'Air dissoud les sels, les savons, & tous les corps salins, qu'elle les éleve, les transporte, les applique & les insinue dans les corps qui se trouvent à leur portée; il est clair qu'elle applique les unes aux autres les propriétés de différens corps, & qu'ainsi elle produit divers effets qui n'arriveroient que difficilement sans elle. N'a-t'on pas une preuve de ce que je dis ici dans cette Rosée fétide, & d'une consistence semblable à celle du beure, qui se trouve décrite dans les *Transf. Phil. Abr.* T. II. 141 : Cette pluye

ſalée qu'on obſerve quelquefois ſur la Mer n'en eſt-elle pas auſſi une confirmation ? Voyez *Journal des Sçavans*, 1683. 435.

Autres corpuſcules qui ſont dans l'Air. Juſqu'à préſent nous avons traité de l'Air, en le conſidérant comme élaſtique, & comme contenant du feu & de l'eau ; il eſt tems de paſſer à autre choſe. Voyons quels ſont les autres corpuſcules qui voltigent continuellement dans ce même Air. Le nombre en eſt preſque inépuiſable ; car comme la terre reçoit tout ce qui tombe de l'Air, à ſon tour l'Air reçoit des Corpuſcules qui s'exhalent de toute la ſurface de la terre ; ainſi il y a entre ces deux Elémens, une eſpece de circulation continuelle de toutes ſortes de parties, & une diſtillation qui ne ceſſe point.

Il y a diverſes particules de Vegetaux ; ſçavoir des eſprits natifs, Car premierement toutes les parties que nous connoiſſons dans les végétaux ſont ſujettes à des changemens continuels, & ſe diſperſent dans l'Atmoſphère. Il n'y a aucun doute à cet égard par rapport à leurs eſprits ; l'odeur qu'ils répandent de tout côté, & en tout tems, eſt une preuve convaincante qu'ils rempliſſent l'Air.

Chacun ſçait que ceux qui ſont en pleine mer jugent qu'ils approchent de la terre, par l'odeur de certaines plantes qui croiſſent ſur des côtes, qu'ils ne peuvent pas encore découvrir : on ſçait que ces eſprits s'exhalent d'eux-mêmes des corps, & qu'on ne peut les fixer & les conſerver que dans des vaſes fermés avec tout le ſoin poſſible. Je conclus de là que tous eſprits odoriférans, que la nature produit dans les plantes, ſe diſperſent enfin dans l'Air : par conſéquent il n'eſt pas ſurprenant que, joints avec l'eau, qu'ils trouvent dans l'Air, ils reviennent de là dans les corps qui leur ſont deſtinés, & qu'ainſi ils rendent à la terre ce qu'elle avoit perdu par leur évaporation. Nous ne connoiſſons rien que l'art puiſſe moins imiter que ces eſprits odoriferans, particuliers à chaque plante, & auxquels nous avons donné ci-devant le nom d'eſprits recteurs : s'ils ſe font remarquer par tout, c'eſt parce qu'ils ſe diſperſent d'eux-mêmes dans l'Atmoſphère, dès qu'ils ſont dégagés du ſoufre, dans lequel ils ſont comme liés. Que d'effets variés & ſurprenans ne doit-il pas réſulter

de là ! Que de choſes étonnantes ne doit pas operer cette merveilleuſe Metempſycoſe univerſelle !

des eſprits fermentés, Il y a plus encore : les végetaux, qui ont été préparés par une fermentation convenable, donnent une grande quantité d'eſprits vineux, qui ſont preſque inaltérables, & qui s'exhalent d'eux-mêmes. Or tous les eſprits de cette eſpece, qui ont jamais été produits, en quelqu'endroit de la terre, & avec quelque plante que ce ſoit, ont dû enfin s'exhaler dans l'Air; ainſi on peut regarder l'Air comme une nuée d'eſprits de vin. La choſe arrive toujours quel que ſoit l'uſage qu'on faſſe du vin; que ce ſoient des hommes ou des animaux qui le boivent, qu'on l'employe extérieurement par voye de fomentation, qu'on s'en ſerve dans la cuiſine, ou qu'on en compoſe des remedes, ſes eſprits s'exhalent toujours dans l'Air, ils y reſtent juſqu'à ce que le tems, dans lequel ils doivent retomber ſur la terre, ſoit venu. Il n'eſt donc pas ſurprenant que la fermentation ne puiſſe jamais produire du vin, ſi l'on n'accorde pas un libre accès à l'Air extérieur.

térieur. Seroit-il impossible que l'Air rendit ces esprits aux lieux & aux corps, d'où il les a tirés auparavant, & que ce fut là la raison pour laquelle il faut toujours l'employer, dès qu'il s'agit de reproduire ces mêmes esprits.

des Esprits produit par le feu.

Les Chymistes ont encore donné le nom d'esprits à ces parties des végetaux que le feu divise en fort petites particules, & convertit en vapeurs volatiles. Ces esprits sont tous entraînés dans l'Air, & y voltigent continuellement de tout côté. Il en est donc de tous les esprits des végetaux, comme de l'eau de ces mêmes végetaux ; ils s'élevent continuellement dans l'Air.

toutes sortes d'huiles.

Les huiles propres & natives des végetaux deviennent aussi volatiles avec le tems, par la chaleur de l'Air : & cela leur arrive également, soit qu'elles résident encore dans les corps, soit qu'elles en sortent d'elles-mêmes, soit qu'on les en tire par la pression. Il y a peu de bois dans lesquels les huiles soient tellement liées avec leur terre, qu'ils puissent durer pendant plusieurs siecles dans un Air ouvert. Les huiles que les Chymistes tirent

des végetaux, soit par une distillation humide, soit par une distillation seche, sont beaucoup plus volatiles, & s'évaporent plus vîte. Ces huiles forment ainsi dans l'Atmosphere des exhalaisons grasses, très-propres à s'enflammer, & à servir d'aliment au feu. Toutes ces matieres huileuses, attenuées au point qu'elles approchent de l'Alcohol, s'échauffent par le frottement des nuées, & alors voltigeant dans l'Air elles peuvent aisément être allumées par le feu dioptrique, ou catoptrique, qui se produit dans l'Atmosphère, comme il a été démontré ci-devant. Concluons donc que toutes les huiles qui sont dans les végetaux, à l'exception peut-être d'une fort petite quantité, se dispersent dans les chaos aëriens, qu'ensuite, comme l'eau & les esprits, elles s'en séparent à propos, pour retomber sur la Terre, & la fertiliser de nouveau sous la forme d'un rosée grasse; & qu'ainsi elles sont dans une circulation perpétuelle, qui sert à rendre à la terre sa premiere fécondité, & à faire repasser dans l'Air ce qu'il avoit perdu. Et remarquons que cela arrive

principalement dans un tems chaud; car si une longue sécheresse, accompagnée d'une grande chaleur, a élevé beaucoup d'eau & de matieres huileuses de la Terre, alors les premiers feux qui s'allument dans l'Air, en produisant des foudres & des tonnerres, font tomber des pluyes d'une nature toute différente de celle de la nége qui tombe en hyver; elles sont beaucoup plus âcres, & plus écumantes. Aussi l'experience nous apprend-elle que la pluye qui tombe en Eté, & dans un temps chaud, est toujours plus fertile que celle qui tombe pendant un temps froid.

Il y a dans les plantes de sels natifs, *de sels.* acides, âpres, savonneux, d'une nature approchante de celle des sels alcalis, & qui se produisent par la crystallisation, par la fermentation, par la putréfaction, ou par la combustion. Tous ces sels, sans en excepter un seul, deviennent volatils les uns plutôt, les autres plus tard: car tous s'élevent dans l'Air, dès qu'ils sont dégagés de la terre qui les fixe.

La terre même qui fait l'élément *de la terre.* fixe des végetaux, peut être si fort

atténuée, qu'elle devient auſſi volatile. Prenez de la ſuie formée au haut d'une cheminée par la fumée de quelque plante brûlée, elle donnera dans la diſtillation une quantité conſidérable de terre pure. Cela prouve que la fumée qui flotte librement dans l'Air, entraîne avec ſoi de la terre qu'elle éleve & qu'elle diſperſe de tout côté. Les vents produiſent auſſi le même effet; en Egypte & en Lybie ils élevent des nuées de ſable, qui forment des ondes dans l'Air; ils diſperſent fort au loin les cendres du Mont Ethna; ils tranſportent les étincelles qui ſortent du Veſuve, au-delà d'une diſtance de cent milles. Voyez *Tranſ. Phil. Abr.* T. II. 142. On a vu auſſi des grains de Liere, tranſportés par la même cauſe à un très-grand éloignement, auſſi-bien que de petits Poiſſons. *Ibid.* 144. & de la pouſſiere des étamines des fleurs. *Tranſ. Phil.* 168. p. 911. Tout cela nous prouve que tous les élémens des végetaux peuvent être élevés dans l'Air, & ſe mêler avec lui.

& même des parties entieres de plantes.

Il y a même des parties aſſez ſenſibles de diverſes plantes qui ſont ainſi

entraînées dans l'Air, & s'élevent avec lui à une très-grande hauteur. On voit tous les jours des ſemences de ces plantes qui ſont garnies d'aigrettes, s'élever juſqu'au-deſſus des plus hautes tours, & y prendre racine, lorſqu'elles y trouvent quelque peu de terre. Le fameux Tournefort a démontré que les ſemences inviſibles, répandues preſque dans toute la ſubſtance des champignons, ſe diſperſent de tout côté dans l'Air, & pouſſent là où elles rencontrent un terrain qui leur convient. Les mouſſes, les mucilages, les plantes capilaires, & toutes celles qui portent leur graine ſur leurs feuilles, diſperſent leurs ſemences juſqu'en des lieux très-éloignés. On a vu quelquefois la pouſſiere ſeminale, quî ſe produit dans les étamines des chatons du Saule mâle, être portée fort loin par le vent; cette pouſſiere venant à tomber quand le vent étoit baiſſé, a été priſe par le vulgaire pour de la fleur de ſouffre, & c'eſt ce qui a fait croire qu'il tomboit des pluies ſouffrées. Voyez *Tranſ. Abr.* T. III. Si cette pouſſiere étoit rouge, ne feroit-elle pas croire qu'il

pleut du ſang ? On a obſervé en 1631 que des cendres ſorties d'un Volcan, avoient été tranſportées par le vent à un éloignement de cent milles d'Angleterre. *Tranſ. Phil. n. 31. p. 377.* Mais on ne ſera pas ſurpris de cela, lorſqu'on ſçaura que le fameux Mariotte a obſervé dans ſon Traité du Mouvement des Eaux, p. 334. qu'une nuée, pouſſée par le vent, peut donner de la grêle ſucceſſivement dans un eſpace de cinquante lieues. Si l'on fait attention à tout cela, l'on conviendra qu'il y a pluſieurs choſes ſurprenantes dans l'air & produites par l'air, qui dépendent uniquement du mêlange des particules des végéteux diſtribuées dans l'atmoſphere.

Il y a auſſi dans l'Air diverſes particules d'animaux, ſçavoir des Eſprits,

Voyons à préſent s'il y a auſſi dans l'air des parties d'animaux. Il eſt ſûr qu'il s'exhale continuellement du corps des animaux vivans, une grande quantité d'eſprits, particuliers à chaque animal, & connus des Médecins ſous le nom de matiere perſpirable de Sanctorius ; ces eſprits ſe diſſipent dans l'air, & s'attachent aux corps qu'ils rencontrent ; c'eſt par leur moyen que les chiens de chaſſe

distinguent les traces des animaux qu'ils poursuivent. La contagion qui regne dans certaines maladies, ne nous apprend que trop combien l'air est souvent chargé de ces esprits infectés.

des Excrémens, Les excrémens qui sortent continuellement du corps de toutes sortes d'animaux disparoissent bientôt, & ne laissent que quelque peu de terre; tout le reste se disperse dans l'air. Dans les pays chauds, ces excrémens exposés en plein air, se dissipent entiérement dans l'espace d'un jour; & même dans le climat tempéré que nous habitons, nous voyons que des tas de fumier se consument assez vîte. En combien peu de tems l'urine ne s'exhale-t-elle pas tout-à-fait par elle-même?

presque toute les parties de leurs corps. Mais il y a encore ici quelque chose de plus extraordinaire. Si le cadavre entier d'une Baleine, qui est le plus grand des animaux, est jetté par les flots de la mer sur le rivage dans un tems chaud, il remplira un grand espace d'une odeur insupportable, & il se résoudra tout en petites particules qui se répandront dans l'air, & ne

laisseront sur la terre que des os blancs. Les cadavres des Eléphans, des Chameaux, des Chevaux, & de presque tous les autres animaux, de même que ceux des hommes, qui restent quelquefois en grand nombre sur la terre sans sépulture après un combat; ces cadavres, dis-je, sont dissous par la pourriture, deviennent volatils, & mêlent ainsi presque tous leurs élémens avec l'air. Par conséquent les corps des animrux trouvent aussi bien leur sépulture dans l'air que dans la terre; & ceux là même qu'on met en terre, ne sont pas tous rongés par les vers, ils se convertissent en une matiere ténue, volatile, & qui sort ensuite aisément de la terre pour s'exhaler dans l'air. Concluons donc que la matiere qui a composé les corps de tous les animaux, qui ont jamais existé, a été enlevée dans l'air, & cela d'abord, si les cadavres ont été brûlés plus lentement, s'ils ont été laissés sur la terre, & plus lentement encore s'ils ont été enterrés : mais toujours cette matiere est parvenue enfin à s'exhaler entiérement. Il n'est donc pas surprenant que l'air puisse

fournir une matiere de même nature que celle dont se sont nourris les animaux précédens, & qui sert d'aliment pour ceux qui doivent naître dans la suite.

& des œufs fécondés.

Remarquons encore ici une chose qui peut nous garantir de plusieurs erreurs; c'est qu'il y a des Oeufs fécondés de divers Animeaux, qui voltigent dans l'Air. Le fameux Redi a démontré que tous les Insectes, sans aucune exception, naissent en conséquence de l'accouplement d'un mâle & d'une femelle de la même espèce. Leeuwenhok a prouvé ensuite que l'embrion qui se trouve dans la semence du mâle entre dans l'œuf de la femelle. Boyle a fait voir que cet œuf, quoique fécondé, ne laisse sortir le petit animal qu'il renferme, que dans un Air ouvert & vif. Instruit de tout cela, je pris un jour un morceau de chair que j'avois laissé quelque tems dans de l'Alcohol bouillant, & que j'avois frotté ensuite d'Huile étherée de thérébentine ; je le suspendis à un fil mince & assez long dans un Air humide & tiède, & dans un lieu où il n'étoit pas apparant qu'il y eut aucun

animalcule. Peu de tems après je vis cette chair ainſi ſuſpendue remplie de petits vers vivants, qui mangoient tout ce qu'elle pouvoit avoir encore de ſucculent. Sûrement les petits œufs, d'où ces animaux ſont ſortis, n'ont pu parvenir là qu'en voltigeant dans l'Air où cette chair étoit ſuſpendue. Ceux qui habitent à la campagne, éprouvent ſouvent à leur dommage que dans un printems chaud, certains vents âmènent très promtement ſur les arbres, une quantité prodigieuſe de petits vers qui naiſſent comme en un moment d'œufs inviſibles. Mais voici encore quelque choſe de plus remarquable. Il tombe fréquemment dans la Nigritie des pluies froides, qui excitent des friſſons par tout le corps; les goutes qui forment ces pluies ſont fort groſſes, elles ont preſque un pouce de diamêtre. Si elles touchent la peau, elles la rongent; ſi elles s'attachent aux habits, elles y produiſent des vers & des teignes. Voyez *Act. erud. Lipſ. Suppl.* T. I. p. 425. Je pourrois rapporter pluſieurs autres exemples de cette eſpèce; mais en voilà aſſez pour faire comprendre aux chy-

miſtes que les animalcules qui naiſſent de tems en tems dans les corps, ſur leſquels ils travaillent, doivent leur origine à des œufs qui voltigent dans l'Air,& non à l'efficace des ingrédiens & des moyens Chymiques. Avant que d'attribuer la naiſſance de ces petits animaux à d'autres cauſes, ils doivent toujours faire attention à la nature de l'Air, & à ſa merveilleuſe fécondité; attention qui n'eſt pas moins utile & néceſſaire aux Médecins qu'aux Naturaliſtes.

Paſſons à préſent aux foſſiles, car il s'en trouve auſſi dans l'Air; ceſt ce dont je ſuis convaincu. Je ſai que la choſe paroîtra d'abord étrange; mais avant que de la rejetter, je prie que l'on veuille bien examiner ce que je vais dire. *Il y a même des Foſſiles dans l'Air, ſçavoir,*

Si l'on diſſoud des ſels foſſiles, quelques fixes qu'ils ſoient, dans l'eau, ſur tout dans celle qu'ils attirent de l'Air, & qu'enſuite on les mette en digeſtion pendant quelque tems dans un dégré de chaleur égal à celui de la putréfaction; ſi après cela on les expoſe à une forte diſtillation, qu'on calcine ce qui reſte ſur *1. Des ſels.*

un Feu ouvert & vif, & qu'on l'expose de nouveau à l'Air pour le faire disloudre; on parvient enfin à dissiper entierement ces sels dans l'atmosphere. Il y a plus d'un siécle qu'un grand Chymiste a parlé de cette opération, qui produit constamment son effet. Que ne pourroit-on pas dire des distillations de ces sels qui se font avec du sable, du bol, des briques pillées, de l'argile, & de cette terre dont on se sert pour faire les pipes! Ces distillations, qui demandent un feu très-ardent, ne sont elles-pas un moyen par lequel les Chymistes convertissent plusieurs milliers de livres de ces sels en fumées acides & volatiles, auxquelles on donne le nom d'esprits? N'arrive-t-il pas souvent que ces fumées infectent l'Air, & corrompent les corps qui y sont exposés? Le seul mélange de l'huile de vitriol, de l'huile d'alun, ou de l'esprit de souffre par la campagne, avec le sel gemme, le sel marin, ou le Nitre, convertit en un instant ces sels, d'ailleurs très-fixes, en fumées si volatiles qu'on a peine à les retenir & que d'abord elles se répandent dans l'Air, à une

assez grande distance. Avant Glauber on ignoroit cet art de changer ainsi ces sels, qui cependant n'est pas le seul moyen de produire cet effet; il y en a plusieurs, & la nature en emploie encore aujourd'hui grand nombre d'autres, qui nous sont inconnus. Ces exhalaisons qui s'élévent dans les endroits où il y a des mines, & qui sont si dangereuses qu'aucun animal ne peut les respirer sans courir risque de perdre la vie; ces exhalaisons, dis-je, prouvent assez que la Nature disperse ainsi ces sels dans l'Air, & que par conséquent elle emploie pour cela des moyens qui nous sont cachés. Il est vrai cependant que cela n'arrive que dans certains endroits, c'est-à-dire, là seulement où cette matiere saline se trouve en quantité, & où les moyens, dont la Nature se sert pour cet effet, ont lieu. Il est vrai aussi que ces vapeurs salines ne s'élevent dans l'Air qu'à une hauteur déterminée, & qui n'est pas même fort considérable. C'est là ce qui a fait dire autrefois aux Adeptes que l'Air étoit partagé en couches distinctes, dont chacune contenoit une certaine

eſpèce d'exhalaiſons & de vapeurs. Mais quoiqu'il en ſoit, il eſt ſûr que l'eau, la chaleur, les digeſtions, les ſolutions, les excications, les diſtillations, les calcinations, les combuſtions, le mêlange, la réunion, la ſéparation; il eſt ſûr, dis-je, que toutes ces opérations font que les ſels foſſiles fixes deviennent volatils & ſe mêlent avec l'Air.

2. Des ſoufres. Quand on brûle des foſſiles, celle de leur partie à laquelle on donne le nom de ſouffre, eſt emportée toute entiere dans l'Air, ſe mêle avec lui, & diſparoît, pendant que la partie ſaline ſe change en une exhalaiſon ſuffoquante, & que la partie huileuſe, attenuée par la force de la flamme, ſe convertit en une vapeur inviſible, ou en fumée noire. Tout cela ſe diſſipe ſans preſque rien laiſſer ſur la terre. Quant au ſouffre, s'il eſt ſeul, la chaleur le réduit en une pouſſiére impalpable, qui eſt emportée dans l'Air; s'il eſt mêlé avec d'autres corps, il acquiert alors ſouvent une volatilité très-ſinguliere. Les Chymiſtes connoiſſent pluſieurs moyens dont la Nature ou l'Art ſe ſervent pour changer les ſouffres de façon

qu'ils s'envolent dans l'Atmoſphère, & qu'ils entraînent avec eux d'autres corps. Il s'éleve quelquefois dans les mines des fumées puantes, graſſes, ſuffoquantes, qui incommodent aſſez ſouvent les Mineurs, qui prennent feu tout d'un coup à l'approche d'une chandelle, & cauſent des embrâſemens très-dangereux. On ne peut pas douter que ces fumées ne ſoient compoſées d'arſenics, d'orpimens, de cobaltum, de ſoufre, d'antimoine de biſmuth, de Zink, &c. L'on rapporte qu'on a vû tomber une pluie ſouffrée accompagnée de foudres; & que cette pluie, une fois en feu, n'a pu être éteinte ni par l'eau ni par l'agitation, *Nouvelles Littéraires*, Année. 1684. p. 63.

3. *Des Métaux.*

Enfin l'on a remarqué que les métaux étoient quelquefois ſi fort changés, qu'ils pouvoient flotter dans l'Air, en forme de fumée volatile. Chacun ſait que cela eſt très-vrai du vif-argent; car agité par un feu qui n'eſt que de 600 dégrés, il s'exhale & devient inviſible: ſi l'Air qui eſt chargé de cette vapeur s'applique ſur un corps humain, il le pénétre d'une

maniere ſurprenante, & l'excite d'abord à la ſalivation. Lorſque le vif-argent devient ainſi volatil, il entraîne avec lui quelques parties de certains métaux, comme cela ſe voit dans la diſtillation du plomb & de l'étain, faite avec le mercure. Le plomb, l'étain, le fer & le cuivre, expoſés long-tems à l'action d'un feu très-ardent, deviennent enfin volatils, & ſe diſſipent dans l'air. Le plomb diſſipe la plus grande partie des métaux imparfaits mis avec lui dans la coupelle. Si l'on a du cobaltum, de l'arſénic, & d'autres ſoufres rapaces de cette eſpéce, mêlés intimement avec de la mine d'or & d'argent, & qu'on expoſe les glébes qui contiennent ce mêlange à l'action du feu; elles deviennent volatiles, & diſſipent ces deux précieux métaux, de façon qu'il s'en perd une grande partie, qu'on peut conſerver ſi l'on ſe contente de calciner doucement ces glébes, & ſi on les fixe par le moyen de poudres propres à cet uſage. Cela nous fait voir qu'une grande quantité d'or & d'argent peut être emportée dans l'air. Comme cepen-

dant on auroit peine à avancer quelque chofe de plus paradoxe, que de dire que l'or devient volatil, confirmons encore la chofe par des expériences de Chymie, qui ne laiffent plus aucun doute. Si l'on broye du mercure fublimé commun avec de la poudre d'or, & qu'on le faffe diftiller enfuite dans une cornue avec du régule d'antimoine, l'or eft exalté fous la forme d'une huile rouge, & devient tout-à-fait volatil. Le foufre, le vitriol calciné, & le fel ammoniac, mêlés & appliqués fuivant les regles de l'art, font que prefque tous les métaux deviennent volatils fur le feu. Il n'eft donc pas étonnant, que quand le Ciel eft ferein, il paroiffe fouvent tout d'un coup autour des mines des fumées, qui éteignent la flamme d'une chandelle; voyez les *Oeuvres de Boyle*, tom. I. p. 52. Puifque les corps les plus denfes peuvent être élevés en forme de fumée, de façon qu'ils ne font prefque plus reconnoiffables. Il y a encore une autre caufe qui fait fouvent que l'air eft chargé de particules métalliques; ce font les divers fels & les divers foufres, qui

ſont dans l'air même en très-grande quantité, comme je l'ai démontré. Ces ſels & ces ſoufres peuvent diſſoudre les métaux, les rendre volatils, & par-là même faire que des particules métalliques reſtent ſuſpendues & flottent dans l'air. Nous voyons tous les jours que l'air par ſon contact & ſon mouvement continuel ronge le plomb, le cuivre, le fer; qu'il les convertit en aſſez peu de tems en fleurs, en chaux, en pouſſiere, qu'il en fait de la rouille, du verd-de-gris, de la céruſe; & qu'ainſi il les réduit en une poudre inpalbable, que le vent emporte & qui s'envôle. J'avouë que l'argent, l'or & l'étain, ſont moins ſujets ici à ces altérations, parce que les acides volatifs du nitre, & du ſel marain, qui ſont proprement les diſſolvants de ces métaux, ne ſe trouvent guéres dans l'air, excepté autour des laboratoires chymiques. Cependant en Amérique l'air eſt ſi rongeant en quelques endroits, qu'il conſume les tuiles des maiſons, les corps pierreux, & preſque tous les métaux: c'eſt ce que les Anglois diſent unanimement de l'air des Ber-

mudes, où ils nous aſſurent que les métaux même périſſent bientôt. Il ſemble que c'eſt aux particules métalliques qui flottent dans l'air, qu'on doit attribuer un effet ſingulier, obſervé de tout tems par ceux qui travaillent aux mines ; tous nous diſent que les glèbes qu'ils tirent de la terre, doivent être expoſées à l'action de l'air, pour en recevoir une préparation particuliere. Ne voit-on pas très ſouvent que des Marcaſites, des Pyrites, des pierres à vitriol, & d'autres matieres métalliques, expoſées à l'air, croiſſent, parviennent à leur maturité, ſe changent, ſe renouvellent, s'impregnent de nouveau d'une véritable ſemence métallique ? Il ſemble donc que l'air eſt le diſpenſateur univerſel des ſemences des corps, qui chargé de toutes ſortes de particules, rend à la terre les élémens qu'il en avoit reçu, & qui contribue ainſi à la production de la plûpart des corps, plutôt par l'effet d'une eſpece de circulation, que d'une nouvelle création. De la roſée diſtillée a donné une liqueur, qui imprimoit à du verre une couleur d'arc-en-ciel, ſi pénétrante,

qu'on n'a pu l'ôter ni avec l'eau-forte, ni avec l'huile de Tartre, ni à force de frotter ; & cependant cette liqueur étoit si subtile qu'elle brûloit comme l'alcohol. Voyez *Républ. des Lettr.* tom. I. p. 590. Or cet effet ressemble très-fort à la teinture du verre, qui se fait par le moyen des métaux. *Transf. Phil. Abr.* tom. II. 143.

Tout ce qui vient d'être dit, nous donne de justes idées sur l'Air.

Ce petit nombre de remarques, que je viens de faire, suffit pour nous donner une assez juste idée sur la nature de l'air. Il faut regarder cet élément comme un chaos de toutes sortes de choses mêlées ensemble. Il contient des parcelles de tous les corps, qui y voltigent de tout côté. Et comme ces parcelles sont dans un mouvement continuel, elles se rencontrent & se choquent très-souvent, & par-là elles peuvent produire dans l'air tous ces effets naturels qui dépendent des propriétés des différens corps ; propriétés dont le nombre est presque infini. Ainsi il n'est pas surprenant qu'il naisse & qu'il paroisse dans l'air des phénomènes singuliers & souvent terribles, que la Nature ne nous fait voir nulle part ailleurs ;

je veux parler des météores. Il y a ſans doute dans l'air des corpuſcules magnétiques, qui par leur attraction mutuelle, leur répulſion, leur cohéſion, leur raréfaction, & par une infinité d'autres moyens, produiſent par-tout des phénomènes ſurprenans. En voici un exemple. Tenez d'une main une petite phiole ouverte, qui contienne de l'eſprit alcali de ſel ammoniac; ayez dans l'autre main une autre phiole où il y ait de l'eſprit de Nitre; auſſi long-tems que vous tiendrez ces deux phioles écartées l'une de l'autre, vous ne verrez rien de particulier; mais approchez-les inſenſiblement, juſqu'à ce que les exhalaiſons qui en ſortent viennent à ſe rencontrer, auſſi-tôt il naîtra un petit nuage produit par le concours de l'acide avec l'alcali dans l'air. L'amalgame de l'étain avec le vif-argent, diſtillé dans une cornue avec de l'eſprit de ſel marin, donne une liqueur qui reſte tranquille, ſi on la garde dans un vaiſſeau fermé, mais qui s'évapore en fumée épaiſſe, même après pluſieurs années, dès qu'elle parvient à être contigue à un air ouvert. La

Nature nous fait voir par-tout de ſemblables exemples. Mais outre les ſels qui nous ſont connus, il peut y en avoir pluſieurs autres dans l'air, dont nous ignorons les propriétés. Nous ne connoiſſons pas non plus les eſprits & les huiles, dont l'air eſt impregné, & qui cependant peuvent produire des effets extraordinaires, qu'on ne voit pas être produits par aucune autre cauſe. Si de l'huile diſtillée de Saſſafras rencontre de l'eſprit de Nitre de Glauber, n'en réſulte-t-il pas, au moment même, un terrible effet, qui n'arrive preſque jamais que dans cette expérience? S'il ſe trouve quelquefois dans l'air des parties qui ayent les mêmes propriétés, & qu'elles viennent à ſe mêler, elles pourront produire des phénomènes merveilleux & rares; auſſi en voit-on dans certains tems, qui n'avoient pas été obſervés auparavant. Les Comètes, les Météores, les aſpects des planètes, & peut-être même les Etoiles, peuvent contribuer à la production de ces phénomènes ſinguliers, par leur attraction & leur répulſion, par leur chaleur, leur lumiere, & leur

froid, auſſi bien que par les écoulemens de matiere qui leur doivent la naiſſance, & qui en ſortent.

Toutes ces cauſes que je viens de rapporter font que l'Air varie ſuivant les lieux; car premierement il eſt différent à proportion que la partie de la terre ſur laquelle il ſe trouve eſt conſtituée; ſi les corps qui ſont dans un endroit de la terre, ne ſont pas les mêmes qui ſe trouvent dans un autre, les vapeurs & les exhalaiſons ne ſeront pas non plus les mêmes, & rempliront par conſéquent l'Air de corpuſcules différens. C'eſt ce qui eſt confirmé par un grand nombre d'exemples; & c'eſt auſſi là la raiſon pour laquelle certaines expériences réuſſiſſent fort bien dans un pays, & non pas dans d'autres. Il peut y avoir ici, en ſecond lieu, une grande diverſité cauſée par le terroir, ſuivant que certains lieux ſont habités par des hommes, qui y nourriſſent des animaux, qui fument les campagnes, qui labourent la terre, qui cultivent différens arts, & qui par là font que toutes ſortes de corps s'élevent dans l'Air; auſſi remarque-t'on que dans ces en-

droits il arrive une infinité de choſes ; qui ne ſe voyent pas ailleurs. Un Chymiſte, par exemple, ayant mis un jour du ſel alcali de tartre pur & ſec, dans un vaiſſeau de verre, l'expoſa à l'Air dans ſon Laboratoire, où il s'occupoit tous les jours à diſtiller du Vinaigre dans différens vaſes. L'Air chargé de ces vapeurs acides convertit ce ſel en huile de tartre par défaillance, & joignit à l'Alcali du Tartre tant de parties volatiles du vinaigre qu'il en fit enfin du tartre régeneré, qui ſe fond au feu comme la cire, & qui eſt un excellent remede pour réſoudre les humeurs tenaces, dans presque toutes ſortes de maladies. Joyeux de cette découverte, ce Chymiſte crut avoir trouvé le grand ſecret des Alchymiſtes, qui conſiſte à donner au ſel alcali fixe la conſiſtence de la cire, opération qu'ils appellent incération : mais l'expérience ayant été repetée dans un endroit où l'air n'étoit pas continuellement chargé de cette quantité de vinaigre, il n'arriva rien de ſemblable. Je pourrois encore démontrer la même choſe, par un grand nombre d'autres expériences,

périences, mais je la crois suffisamment éclaircie par ce que je viens de dire. Considérons de plus à présent que dans un certain endroit l'air peut être considérablement changé par un tremblement de terre, qui fait qu'il s'y éleve des exhalaisons toutes différentes de celles qui s'élevoient auparavant; & c'est même là un fait confirmé par l'Histoire, qui nous apprend que certains pays ont été rendus inhabitables par des vapeurs très-nuisibles, qui se sont élevées après de pareils accidens. Des inondations causées par des pluyes, par des débordemens de rivieres, ou par les flots de la mer, chargent tellement l'atmosphère des vapeurs humides & d'exhalaisons de divers corps pourris, qu'elle devient toute différente de ce qu'elle étoit auparavant. Les vents en transportant l'air, avec tout ce qu'il contient, d'un lieu dans un autre, amenent toujours quelques parties des endroits d'où ils commencent à souffler, & par conséqent ils changent continuellement la matiere qui constitue l'air, ils entraînent celle d'un lieu particulier, & ils lui en subs-

tituent une nouvelle. Voilà donc encore une cause qui doit produire une grande diversité dans les opérations chymiques. Les astres, & particuliérement le soleil & la lune, ont aussi beaucoup d'influence à cet égard; leurs aspects varient, ils s'approchent, ils s'éloignent, ils éclairent la terre par des rayons perpendiculaires, ou obliques, tantôt ils sont en conjonction, & tantôt en opposition; de tout cela il résulte divers dégrés de chaleur, de froid, d'attraction, de répulsion, qui causent de grands changemens dans l'air, & dans les vapeurs & les exhalaisons qui s'élevent de la terre dans l'Atmosphere. La vicissitude des saisons est même ici d'une efficace extraordinaire, qu'il importe aux Chymistes de bien connoître, & qui ne doit pas être confondue avec l'action variée du soleil dans les divers tems de son cours annuel. Je vais faire comprendre ma pensée par un exemple. Si au vingt & uniéme de Mars le soleil à une certaine hauteur agit sur la terre avec un certain dégré de chaleur, il agit alors sur un corps, qui encore condensé par le froid de

l'hiver, a retenu & accumulé jusqu'à ce tems-là ses propres exhalaisons, sous une croûte froide & glacée, & qui de plus a reçu & conservé tout ce qui est tombé de l'Air sur lui : ainsi dès qu'il dégèle, & que cette croûte dure se ramollit, elle devient un terreau fertile & chargé de semences, d'où la chaleur du soleil fera élever des exhalaisons qui rempliront bientôt l'Air. Aussi voit-on que quand un primtems chaud succede à un hyver long & rude, il produit ordinairement de grosses pluyes, des foudres, des tonnerres, & que les animaux & les végétaux acquierent une nouvelle vigueur. Mais quand, au vingt-uniéme de Septembre, le soleil étant à la même hauteur, & donnant le même dégré de chaleur, agit sur la terre, celle-ci est échauffée & épuisée par la chaleur de l'Eté, & n'a pas encore été humectée par les pluyes de l'automne : parconséquent le même dégré de chaleur dans la terre, ou dans l'Air, ne produira pas alors le même effet, & ne communiquera pas aux animaux ou aux plantes la même vigueur qu'aux printems. Cela

ſuffit pour faire comprendre quelle variété la diverſité des ſaiſons peut cauſer dans l'Atmoſphere, & à laquelle on doit faire autant d'attention en Phyſique qu'en Chymie. Les Chymiſtes ont connu depuis long-tems quelque choſe de cette variété ; lorſqu'ils ont attribué beaucoup plus de vertu aux pluyes du printems qu'à celles de l'automne, quoiqu'accompagnées du même dégré de chaleur : ils ont remarqué, que cette leſſive de l'Air, je veux dire la pluye, entraînoit avec ſoi des exhalaiſons différentes, ſuivant qu'elle tomboit en différentes ſaiſons.

Il y a dans l'Air une propriété ſinguliere,

Avant de quitter l'examen des différens corpuſcules & des diverſes propriétés qui ſont dans l'Air, il faut encore remarquer qu'il contient quelque choſe de tout-à-fait ſalutaire, ou néceſſaire à la vie des animaux & des plantes ; aucune de ſes autres propriétés, rapportées juſqu'à préſent, ne fait connoître cette derniere qualité ; il n'y a qu'une recherche attentive qui puiſſe la découvrir. Quelqu'un pourra-t-il à préſent déterminer ſi cette vertu cachée eſt attirée de l'air par les animaux & par les végétaux ;

ſi par là elle ſe conſume, & diſparoît en peu de tems, & ſi quand elle eſt entiérement conſumée, les animaux ſont dans la néceſſité de mourir? J'en doute. Voici ce qu'il y a de plus certain. Un petit oiſeau renfermé exactement dans un grand récipient plein d'air commun & froid, ſe trouve mal au bout d'un quart d'heure, il vômit, & meurt enfin dans l'eſpace de trois quarts d'heure. *Boyle de Aëre.* 184. Un poiſſon dans un vaſe fermé, où il ne reçoit point de nouvel air, périt bien-tôt, quoiqu'il ſoit dans l'eau. Les poiſſons meurent auſſi ſous la glace, dans un lac dont toute la ſurface eſt gelée; ils perdent la vie fort vîte dans de l'eau d'où l'on a tiré l'Air. *Hiſt. de l'Acad. Roy. des Sc.* 1699. 240. 1701. 46. & *Mém.* 224. De la flamme, & des charbons ardens s'éteignent bien-tôt dans un air renfermé. Les œufs de quelque inſecte que ce ſoit ne mettent jamais leur petits au jour, dans des verres exactement fermés, quoiqu'ils ſoient expoſés au dégré de chaleur néceſſaire: les graines des plantes macérées comme il faut, miſes dans une bonne

terre, excitées par la chaleur requise: ne poussent point, ni ne donnent aucun signe de vie, sous des vaisseaux où il n'entre point d'air. D'un autre côté, si l'on met du sang dans un vase, l'on voit que sa surface qui est contigue à l'Air, est d'une belle couleur rouge, & que par tout où l'Air ne le touche point, il est noir comme l'humeur de la seche; mais cette noirceur disparoît, & se change en couleur rouge, dès que l'Air peut y atteindre. Tout cela nous prouve donc qu'il y a dans l'Air quelque vertu cachée, que nous ne pouvons pas connoître par le moyen de ses autres propriétés dont il a été parlé. Sendivogius a prétendu qu'il y avoit dans l'Air un aliment propre à conserver la vie; d'autres Chymistes ont dit la même chose. Mais on ignore ce que c'est que cet aliment, comment il agit, & quels sont proprement ses effets. Heureux qui pourra dissiper cette ignorance! Quant à moi, tout ce que je puis dire se borne à proposer cette question; cet aliment ne consiste-t-il point dans la seule partie élastique de l'Air? Je ne vois pas que jusqu'à pré-

qui jusques ici n'a pas été expliquée.

ſent les Phyſiciens ni les Medecins ayent découvert la cauſe de cette propriété ſinguliere;je ſçai qu'on a imaginé grand nombre d'hypotheſes pour en rendre raiſon , mais toutes ſont tombées d'elles-mêmes.

Après tout ce qui a été dit, je puis enfin paſſer à l'examen du poids de l'air. Pour cela rappellons en diverſes choſes, qui ſe trouvent répandues çà & là dans ce qui précede.

Poids de la partie élaſtique de l'air.

L'Air eſt rempli d'une eau peſante, ſolide, & qu'aucun poids ne ſauroit condenſer. Cette eau y eſt en ſi grande quantité, que du ſel de tartre qui attire celle qui eſt contenue dans une petite quantité d'air renfermé, en eſt ſenſiblement humecté. Outre l'eau, il y a dans l'Air des corps de preſque toutes ſortes d'eſpeces, dont le poids eſt pour le moins auſſi conſidérable que celui de l'eau. Mais comme ces corpuſcules ſont auſſi liquides, quelque preſſion que ce ſoit ne peut preſque pas non plus les condenſer. Si donc on ſépare exactement d'une portion d'Air donnée, tout ce qui s'y trouve naturellement d'étranger & de véritablement peſant, quel ſera le

poids de sa partie élastique ? On conviendra aisément que ce poids doit être très-petit.

Peut-être n'en a-t-elle aucun.

On peut même dire que ce poids est nul, s'il est permis de se livrer à des conjectures, fondées sur un très-grand nombre d'expériences. Car supposons que dans un pied cube d'Air, il n'y ait qu'une huit cent cinquantiéme partie de l'espace occupé par des vapeurs & des exhalaisons non élastiques, & par les petits grains de poussiere qui y voltigent, la partie élastique de l'Air qui restera ne devra avoir aucun poids. Et de là peut être ne s'ensuivroit-il point que l'Air ne sauroit être réduit qu'à $\frac{1}{850}$ de l'espace qu'il occupoit auparavant ? quoique sa partie élastique soit soumise à cette loi de Newton, c'est que les élémens de l'Air font plus d'effort pour s'éloigner les uns des autres à proportion qu'ils sont comprimés par de plus grands poids. Il devroit aussi resulter de là que quand les autres parties sont réduites à un espace 850. fois plus petit qu'elles occupoient auparavant, cette partie élastique ne pourroit plus être comprimée par aucun

poids, parce que tout l'espace seroit occupé par l'eau, & par les autres corps non compressibles. Or cela est tout-à-fait conforme aux expériences du fameux Halley, & des Académiciens de Florence, qui nient que la loi de la compression de l'Air en des espaces proportionnels aux poids qui pressent, ait lieu au-delà d'espaces huit cent fois plus petits que ceux qui étoient occupés auparavant. *Hist. de l'Acad. Roy. des Sci.* 1703. 7. *Mém.* 102. Cependant il ne faudroit pas conclure de là que si l'on pouvoit avoir la partie élastique de l'Air séparée de tout autre, & dégagée de tout corpuscule étranger, elle ne seroit pas compressible fort au-delà. Personne ne sauroit fixer les bornes de cette compression, & peut-être même n'en auroit-elle aucune.

Mouvement continuel du feu, & de la partie élastique de l'Air.

En réfléchissant là-dessus, souvent j'ai douté si Dieu n'auroit point créé le feu, & la partie purement élastique de l'Air, de facon que ces deux élémens seroient l'un & l'autre sans pesanteur, & qu'ils n'auroient aucune tendance particuliere plus pour un point que pour un autre, mais qu'ils se-

roient également diſtribués dans tout l'Univers. Par là le feu agiroit toujours ſur l'Air, de ſorte que celui-ci ne ſeroit jamais tranquille, pas même pendant le plus grand froid. Si la chaleur eſt moindre au haut de l'Atmoſphère, là auſſi l'Air moins comprimé, par ce qu'il a moins de poids à ſoutenir, ſera toujours plus rare, & par conſéquent un moindre degré de feu pourra le faire bouillir plus aiſément, & lui communiquer ainſi un mouvement continuel d'oſcillation. Delà il ſuit que ces deux élémens ont un pouvoir très-ſurprenant, & en même tems très-efficace, pour mouvoir tous les corps, & les empêcher de reſter jamais dans un repos parfait. Mais je prévois qu'on me fera ici une objection. Si l'Air, me dira-t'on, entant qu'élaſtique, n'a aucune peſanteur, pourquoi n'eſt-il pas plus rare autour de la terre? Pour répondre à cette difficulté, il ſuffit de remarquer que quand une fois les élémens de l'Air ſont mêlés & embarraſſés avec d'autres corps, ils ne peuvent pas s'en ſéparer aiſément; & qu'ainſi ils doivent être comprimés par les

corps qui ſont au-deſſus d'eux. Cette ſeule réflexion me paroît rendre raiſon de la choſe.

Je mettrois fin ici à l'hiſtoire de l'Air, s'il ne me reſtoit pas quelque choſe d'important à ajouter ſur la partie purement élaſtique de cet élément; il faut en démontrer l'exiſtence, & examiner ſes effets, par diverſes expériences. J'ai conſulté grand nombre d'Auteurs là-deſſus, mais aucun ne m'a fourni autant de lumiere que Mariote; c'eſt lui qui a rompu ici le premier la glace. Je vais donc rapporter par ordre les expériences que j'ai faites en ſuivant un ſi grand Maître.

Proprietés de cette partie élaſtique de l'Air.

EXPE'RIENCE. I.

Je prend une lame d'argent bien pur, bien polie & bien nette, & précisément de la même température que l'Atmoſphere; je la plonge doucement & ſans aucune ſecouſſe dans un verre plein d'eau nette, & qui a le même dégré de chaleur. Pendant que cela ſe fait l'on voit naître des bulles d'Air, qui s'attachent à la ſurface de argent, qui s'en détachent enſuite

L'Air élaſtique eſt adhérent aux corps ſolides,

pour monter à travers l'eau, & qui crevent peu de tems après. Comme cela ne manque jamais d'arriver de la même maniere, c'est une preuve que l'Air commun s'attache premierement en parties invisibles à la surface solide du métal ; de façon qu'en descendant avec lui à travers l'eau, elle y reste collée par une espece de tenacité gluante, & ne s'en sépare, que quand le poids de l'eau l'oblige à s'élever. Lors donc qu'on agite dans l'Air cette lame d'argent, l'Air qui est contigu à sa superficie, y reste attaché jusqu'à ce qu'il en soit séparé par le vent, par la chaleur, ou par la rapidité du mouvement, & alors la place qu'il quitte est d'abord occupée par un autre Air. Il faut bien faire attention dans plusieurs observations chymiques à cette propriété de l'Air, consideré comme élastique : car comme il ne s'attache qu'à la superficie des corps, sans pénétrer dans l'intérieur de leur masse, il est clair que des corps divisés dans l'Air en petites parcelles, & qui par là acquierent une superficie très-étendue, entraînent toujours beaucoup plus d'Air avec

eux dans les fluides où on les plonge, qu'ils n'en entraînent lorſqu'ils forment une ſeule maſſe ſolide. Par conſéquent l'Air qui ſe produit, lorſqu'on fait diſſoudre, dans de l'eſprit de nitre, de l'argent réduit en pouſſiere fine, ne doit pas être attribué au ſeul eſprit de nitre, ni à la maſſe ſolide du métal, mais en partie à l'Air même qui s'eſt attaché à la ſurface de ce dernier. La même expérience réuſſit avec une lame d'or bien polie, & en même tems très-ſolide; elle doit donc à plus forte raiſon réuſſir avec toute autre ſorte de corps. Ainſi tous les corps plongés dans l'eau entraînent avec eux de l'Air, ſurtout ſi leur ſurface eſt raboteuſe, & par là même plus étendue. Mais ils en entraînent encore beaucoup plus s'ils ſont remplis de pores, & fort ſpongieux, & que l'eau les diſſolve en les diviſant en petites parcelles. Voilà donc la premiere méthode, par laquelle on peut démontrer que l'Air élaſtique s'attache aux corps ſolides.

EXPÉRIENCE II.

Je prend un Verre net, tranſpa- & aux fluides,

rent & sec. Je le remplis presque d'eau pure, & ensuite je le mets sur la machine pneumatique de façon que je puisse ôter l'Air qui est au-dessus de l'eau. Les pemiers coups de piston ne causent d'abord aucnn changement dans l'eau; mais quand il y a beaucoup d'Air de tiré, on y voit naître une quantité prodigieuse de bulles qui s'élévent avec rapidité, & qui grossissent très-promptement. Or d'où viennent ces bulles? Autant que nous pouvons en juger par ce que nous voyons, elles partent de la surface, du fond & des côtés du vase, ou de l'eau; & même une personne, qui ne verroit que cette seule expérience, seroit portée à décider que tout l'Air qui se tire ainsi de l'eau, étoit caché entre la surface concave du Verre, & la superficie convexe de l'eau. Cependant je prouverai dans la suite, par d'autres expériences que cette opinion seroit mal fondée. Il nous suffit pour le present de savoir que l'Air s'attache à la surface du Verre & de l'eau, avec une ténacité égale à celle qui a lieu dans l'expérience précédente.

EXPÉRIENCE III.

L'Air s'attache encore d'une maniere assez sensible à la surface d'un autre air, quoique ses élémens paroissent faire effort pour s'écarter les uns des autres. J'ai déja démontré la chose ci-devant par une expérience, que je vais repeter ici. Je prend un grand matras, qui se termine en un cou cylindrique dont le diamètre est à peu près de quatre lignes; je le remplis d'eau, & sans le boucher je le renverse de façon que son ouverture regarde vers en bas. Il ne tombe pas une goute d'eau, & il n'entre pas une seule bulle d'air. Ce qui prouve clairement que les élémens de l'Air ne se séparent pas aisément les uns des autres, mais qu'ils sont liés entr'eux par une espèce de ténacité. J'ai fait usage de cette expérience en parlant de la divisibilité de l'Air, & j'ai été obligé de l'employer de nouveau ici, où je considere l'Air comme élastique, ou comme très leger, parce qu'elle démontre ce que j'ai en vu. Car si les particules légères & élastiques de l'Air se séparoient avec autant de facilité que les particules de

& à lui même.

l'alcohol, elles pafferoient & monteroient à travers l'eau, s'écouleroient à proportion, comme nous avons vû que cela arrive quand on plonge le cou de cette bouteillle dans de l'alcohol coloré. Voyez *pag.* 452. *& les ſuivantes.* Pour prouver plus inconteſtablement que l'effet dont il s'agit ici doit être attribué à la ténacité des parties de l'Air, je rapporterai cette autre expérience. Je remplis un ſemblable matras d'une forte leſſive de ſel de tartre, & je le plonge dans de l'huile diſtillée de thérebentine: on voit alors les parties ténaces de l'huile monter à travers cette péſante leſſive, mais beaucoup plus lentement que ne feroit de l'eau ou de l'alcohol. Dira-t-on que c'eſt l'antipathie qu'il y a entre l'eau & l'huile, qui eſt cauſe de cela, & non la ténacité de cette derniere, & que c'eſt par la même raiſon que l'Air eſt repouſſé par l'eau? Je veux bien l'accorder. Mais cependant il faut remarquer que la lenteur avec laquelle l'Air monte eſt la même, ſoit qu'on rempliſſe le matras d'eau ou d'alcohol, ou de Saumure, ou de quelque leſſive que ce ſoit, où

même de mercure. Par conséquent il me paroît assez vraisemblable qu'ici les parties de l'Air sont plus étroitement liées entr'elles que celles des autres liqueurs. Ces parties élastiques une fois jointes se sépareront, & se résoudront eu leurs élémens, & se mêleront avec d'autres liquides, plus difficilement que celles de tout autre fluide. Je sai que des phylosophes sont dans un sentiment différent: tous ceux que j'ai consulté jusqu'à present croient qu'il n'est rien de plus ordinaire que de voir l'Air entrer très-promtement dans toutes les liqueurs, qu'il peut toucher. Mais des observartions faites avec tout le soin possible ne me permettent pas d'être du même avis. Si je remplis de quelque liqueur que ce soit les deux tiers d'une bouteille, & que l'autre tiers soit occupé par l'Air, & si après l'avoir bien bouchée avec un bouchon de verre, je la sécoue longtems, je ne parviendrai jamais à faire que l'eau se mêle tout-à fait avec l'Air; tout ce que je produirai se réduira à de grandes bulles formées par des particules d'Air qui se rassemblent, s'embarassent les unes dans

les autres, & occupent l'intérieur d'une ſphère d'eau qui ſe fait par l'agitation & qui empêche l'Air de s'échapper. Pluſieurs de ces bulles forment de l'écume, qui eſt compoſée d'Air & d'eau & qui ſe réſoud enſuite en ces deux élémens; ces bulles ont à peu près trois lignes de diamêtre. Pour rendre encore plus ſenſible cette vérité, qui tient un peu du paradoxe, j'ajouterai encore ici une expérience. Je prend une bouteille de verre, pleine d'Air commun & dont l'ouverture n'ait pas tout-à-fait quatre lignes de largeur. Je la plonge perpendicuairement dans l'eau de façon que ſon ouverture qui ne doit pas être bouchée, ſoit ſous l'eau & regarde vers en haut. Dans cette ſituation l'eau eſt au-deſſus de la ſurface de l'Air, & cependant ne deſcend point dans la bouteille, mais eſt ſoutenue par cette ſurface. Par conſéquent l'eau, quoique 850 fois plus peſante que cet Air, ne peut pas en diviſer aſſez les parties pour s'inſinuer & deſcendre à travers. Mais voici une autre choſe qui n'eſt pas moins remarquable. Je prend un matras de verre,

tel qu'e AC, dont l'ouverture ait cinq lignes de diamêtre ; je le remplis d'eau, & je tourne ſon ouverture vers en bas. Auſſi tôt on voit ſe former une grande bulle d'Air qui entre par l'ouverture & monte à travers l'eau & reſte entiere ; celle-ci eſt ſuivie de pluſieurs autres ſemblables, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, qui ne ſe diviſent pas non plus, & qui ſe raſſemblent au haut de la pomme en C. On voit clairement que la ſurface de ces bulles eſt convexe de côté & d'autre, & que celle de l'eau qu'elles traverſent eſt concave, & s'accommode à la figure de l'Air. Cela ſe voit plus clairement encore quand je place horizontalement le cou du matras A C ; alors les bulles, renfermées de tout côté par l'eau, paroiſſent mieux, & l'on voit diſtinctement leurs figures, convexe de tout côté, qu'elles conſervent long-tems ſans au cune altération. La même choſe arrive auſſi dans un tuyau de verre étroit plein d'Air, & ouvert par les deux bouts, tel que A B ; Si l'on plonge perpendiculairement dans l'eau le bout A juſqu'en C ; l'eau montera juſqu'en D, & ſera terminée par

PLANCH VII. fig 2 & 3.

PLANCHE VII. Fig. 4.

PLANCHE VII. fig. 5.

une ſurface concave, qui s'ajuſtera avec la ſurface convexe de l'Air qui eſt au-deſſus. Toutes ces expériences réunies ſemblent prouver que les élémens de l'air ſont adhérens les uns aux autres par une certaine ténacité, qui eſt même aſſez conſidérable. Je dis que ces expériences réunies prouvent la choſe, parce que je ſai qu'il y a des Philoſophes très célèbres qui expliquent quelques-uns de ces phénomènes par l'attraction qu'il y a entre l'eau & le verre.

EXPE'RIENCE IV.

Il y a dans l'eau de l'air élaſtique. PLANCHE VIII, fig. 1.

Je prend trois verres A, B, C, coniques, à fonds plat, & ouverts par en haut. Dans le premier je mets de l'eau qui ſoit de la même temperature que l'atmoſphêre, qui ait par exemple 44 dégrés de chaleur; dans le ſecond je mets de l'eau, qui ait une chaleur égale à celle de notre corps, c'eſt-à-dire de 91 dégrés; & dans le troiſiéme je verſe de l'eau chaude de 150 dégrés. Il faut remarquer que je choiſis pour cela des verres aſſez hauts, afin que l'expérience ſoit plus ſenſi-

ble. Je pose ces trois verres sur la machine pneumatique D E H I, & je les couvre du récipient F N, d'où je tire l'Air le plus promptement qu'il m'est possible. Dès que j'ai tiré quelque peu d'Air, il se forme au fond & aux côtés du vaisseau C, qui contient l'eau la plus chaude, une très grande quantité de bulles, qui s'élévent, qui grossissent en montant, & qui crévent enfin au milieu de la surface de l'eau; l'on diroit que cette eau bout, quoiqu'elle ait peut-être déja alors 70 dégrés de chaleur de moins que l'eau qui bout dans l'Air ouvert. Cependant on ne voit encore aucune agitation semblable dans le verre B, où est l'eau qui a 91 dégrés de chaleur. Mais si je continue de tirer l'Air, il s'y forme aussi des bulles, & au bout de quelque tems l'eau y bout comme en C; mais tout est encore tranquille en A. Enfin, après bien des coups de piston l'ébullition commence dans ce dernier vase, & quand tout l'Air est tiré, elle dure fort long-tems. Nous concluons de là, qu'il y a de l'Air élastique cachée dans l'eau en certaine quantité, qu'il y est invisible, & qu'il

n'y donne aucune marque de sa présence pendant un tems froid, lorsqu'il est chargé du poids de l'atmosphère. Cependant il paroît par les expériences des Académiciens de Florence, que l'eau, quoique remplie de cet Air compressible, n'a pas pu être condensée par divers poids dont on l'a chargée. Cela nous apprend que l'Air se loge dans les intervalles que les élémens de l'eau laissent entr'eux, & qui sont trop petits, pour que ces élémens y puissent trouver place; & qu'ainsi l'Air ne s'insinue pas entre les élémens dans les endroits où ils se touchent naturellement; s'il s'y insinuoit, alors l'eau qui le contiendroit seroit condensable. Nous pouvons déja conclure de-là que l'Air n'occupe que ces interstices qu'il y a entre les élémens de l'eau; interstices qui restent toujours les mêmes, quelque variation qu'il survienne dans la situation de ces élémens: que l'Air est là tranquille, & divisé peut-être en ses parties élémentaires, qui se trouvent séparées les unes des autres. Nous sommes encore autorisés ici à prononcer que l'Air qui est ainsi logé,

& qui ne se fait distinguer par aucune marque dans un tems froid, doit être retenu dans cet endroit par la pression de l'atmosphère sur l'eau où il est renfermé. Dès que les parties de cette eau sont appliquées les unes contre les autres par une pression moindre, alors les élémens de l'Air élevent l'eau qui est au-dessus d'eux, se tirent des intervalles où ils étoient auparavant tranquilles, & les laissent vuides. En troisiéme lieu, cette expérience nous prouve aussi que la chaleur augmente la force avec laquelle l'Air travaille à sortir de l'eau où il est intercepté, de façon que plus cette eau est chaude, plus l'Air a de facilité pour s'en tirer: par conséquent, quand l'eau bout long-tems sur le feu, & acquiert ainsi le plus grand dégré de chaleur dont elle est susceptible, elle chasse la plus grande partie de l'Air qu'elle contient. En quatriéme lieu, cette même expérience faite avec du vin, de la bière, ou de l'esprit-de-vin, nous apprend que dans le vuide de Boyle, ces bulles d'Air sortent de ces liqueurs plus promptement. à proportion que celles-ci contiennent

une plus grande quantité d'esprits inflammables.

Autre expérience qui prouve la même chose.

Mais tout cela devient encore plus sensible par cette autre expérience. Je prends un vase cylindrique, & à fond plat, tel que AB; je le remplis à moitié d'eau pure. Je remplis ensuite tout-à fait de la même eau, le matras de verre, CD; j'en bouche l'ouverture D, avec le doigt, & je plonge son cou dans l'eau du vase AB, de façon qu'il n'y ait que de l'eau sans aucun Air, dans la pomme C. Cela fait, je place tout cet appareil sur la machine pneumatique, dessous un récipient, d'où je tire l'Air. Pendant que l'Air sort, presque toute l'eau qui est dans la pomme C descend par le cou D, dans le vase AB, par un effet de sa pesanteur, qui n'est plus contrebalancée par la pression de l'Atmosphère sur la surface de l'eau qui est en AB. Ainsi il se forme dans la pomme C, au-dessus de l'eau qui descend un vuide de Toricelli: & cette eau par conséquent n'est pressée par rien; alors l'Air qu'elle contient forme un grand nombre de bulles, qui montent à travers l'eau dans le

PLANCHE VIII. fig. 2.

cou

& dans le matras, & se rendent dans cet espace vuide qu'elles remplissent d'un Air formé par la réunion de celui qui étoit dans toute l'eau de CD. Je laisse le tout tranquille jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de bulles. Alors je fais rentrer l'Air, qui pressant d'abord l'eau du vase AB, l'oblige à monter par le cou D dans la pomme C. Cependant après qu'il est rentré dans le récipient autant d'Air qu'il en peut contenir, l'eau ne remplit pas comme auparavant toute la capacité C; il reste toujours au haut une bulle formée par cet Air élastique, qui est sorti par petites bulles de cette même eau, durant la premiere partie de l'opération. Et remarquons que ces petites bulles ne se forment qu'après qu'on a tiré la plus grande partie de l'Air du récipient; elles ne paroissent point lorsqu'on n'a diminué la pesanteur de l'Air que d'un dixiéme, ce qu'on peut connoître par l'indice mercuriel attaché à la machine pneumatique. Or comme dans le climat que nous habitons il n'arrive jamais que la plus grande variation du poids de l'atmosphère

aille au-delà d'un dixiéme, il n'y a aucune apparence que cette variation puiſſe faire perdre à l'eau l'Air qu'elle contient; elle ne le perd pas même lorſqu'outre cette diminution dans le poids qui la preſſe, on lui communique une chaleur de 90 dégrés. Par conſéquent l'Air, qui eſt dans le ſang ou dans nos autres humeurs, ne s'en ſépare pas, lorſque l'atmoſphère eſt auſſi légere qu'il eſt poſſible; ce que je prouverai encore dans la ſuite plus directement par une expérience particuliere. Il eſt vrai que l'eau auſſi chaude perd plus vîte ſon Air; mais ce n'eſt qu'après que le poids de l'atmoſphère eſt diminué au-delà d'un dixiéme. On me demandera peut-être comment je ſçai que cette grande bulle, qui occupe le haut du matras, eſt un véritable air élaſtique. Je le ſai parce qu'elle ſe dilate ou ſe contracte, ſuivant que le poids qui la comprime eſt plus ou moins grand, & ſuivant qu'elle eſt plus ou moins échauffée. Or chacun ſçait que c'eſt delà une marque ſûre de l'élaſticité de l'Air.

Cet Air eſt renfermé dans la ſubſtance même de l'eau,

On pourroit encore objecter que l'Air qui ſe forme ici, ne ſort pas

proprement de l'eau même, mais plutôt de l'intervalle qui eſt entre la ſurface de l'eau & celle du verre, comme on croit le voir en regardant attentivement ce qui ſe paſſe dans cette expérience. Il importe de répondre à cette difficulté, & la choſe n'eſt pas difficile, car nous avons aſſez de preuves qui nous démontrent que l'Air ſort de la ſubſtance même de l'eau. Remarquons d'abord que différentes liqueurs, quoiqu'en même quantité, ne donnent cependant pas la même quantité d'Air. Le mercure, l'eau, le vin, l'eſprit de vin, la bierre, l'alcohol, le vin bourru, & celui qui fermente encore, la bierre dont on a arrêté la fermentation, le moût, toutes ces liqueurs différent conſidérablement par rapport à la quantité d'Air qu'elles produiſent dans le vuide, & par là nous prouvent clairement que ce n'eſt pas ſeulement de leur ſuperficie que cet Air ſe ſépare, mais de toute l'étendue de leur ſubſtance intérieure. Nous aurons encore une autre démonſtration de cela ſi nous conſidérons qu'il y a des liqueurs qui ne produiſent aucun Air de cette eſpece.

L'huile de tartre par défaillance, quoiqu'elle doive ſon origine à l'Air, ne donne preſque point d'Air, dans l'expérience dont il s'agit ; & ce qu'on aura de la peine à croire, l'Eſprit alcali volatil du ſel ammoniac, lorſqu'il eſt bien pur, n'en donne preſque point non plus. Enfin pour achever de mettre la choſe hors de doute, je ferai voir que tout cet Air qui ſe produit ici, eſt abſorbé de nouveau entiérement dans l'eau d'où il eſt ſorti ; & que de quelque façon qu'on s'y prenne, on ne ſçauroit y en faire rentrer une plus grande quantité. Réuniſſons toutes ces preuves, & elles ſuffiront pour nous convaincre, que la plus grande partie de cet Air, eſt ſortie du milieu même de l'eau.

& de toute autre liqueur.

Je n'ajouterai plus ici qu'une ſeule remarque ; c'eſt qu'on a réitéré cette même expérience avec de l'eau, du vinaigre, de l'eſprit de vinaigre, de l'urine, de l'eſprit d'urine, de l'huile ; avec un mêlange d'huile & d'eau, avec de l'huile exprimée par la preſſion, de l'huile diſtillée, du lait, du ſang, de la lymphe, avec un œuf, un blanc d'œuf, & enfin avec du

Mercure. Toutes ces différentes liqueurs ont donné de l'Air. Si cependant l'on employe de l'eau bouillante, & qui ait déja bouilli pendant près d'une heure, il ſortira très-peu d'Air. Voilà donc encore une nouvelle confirmation de ce que je ſoutiens ici.

Expérience V.

L'Air rentre dans l'eau d'où on l'a tiré,

Si l'on ôte à l'eau tout l'Air élaſtique qu'elle contient, & qu'ainſi on la laiſſe refroidir, & qu'on l'expoſe de nouveau à découvert à l'action de l'atmoſphère, l'air y rentrera de ſoi-même, & ſe logera dans les intervalles que les élémens aqueux laiſſent entr'eux, mais il n'y en rentrera jamais qu'une certaine quantité déterminée. Voici comme on peut rendre la choſe ſenſible. L'on prend le même appareil de vaſes dont on s'eſt ſervi dans l'expérience précédente, où l'on a vu une bulle d'Air élaſtique au haut d'un matras. On met le tout dans la machine qui ſert à condenſer l'Air ; on y comprime cette bulle, mais inutilement, car on ne peut jamais parvenir à faire qu'elle ſe mêle avec l'eau. Mais ſi l'on

expose ce même appareil à l'Air ouvert, cette bulle commence à diminuer, & enfin elle disparoît de façon qu'il n'en reste plus rien, & que toute la capacité du matras est occupée par l'eau. Et ici l'on remarque toujours constamment, qu'au commencement une grande partie de la bulle entre assez vîte dans cette eau vuide d'Air, mais qu'ensuite elle s'y insinue beaucoup plus lentement. Concluons donc que l'eau absorbe de nouveau la même quantité d'air qui en avoit été tirée.

& non dans celle d'où il n'a pas été tiré.

Le succès de cette expérience est très-surprenant, si on la fait avec de l'eau dans son état ordinaire. Qu'on prenne encore le même appareil que dans l'expérience précédente, avec cette différence, c'est qu'au lieu d'en tirer l'Air, il faut laisser dans l'eau une bulle qui aille occuper le haut du matras. Qu'on laisse reposer ensuite les deux vases, pendant plusieurs années si l'on veut; jamais cette bulle n'entrera dans l'eau, elle restera toujours fixe dans la place qu'elle aura occupée dès le commencement. En secouant les vases, on fera que cette bulle se divisera en des bulles plus pe-

tites, mais de quelque façon qu'on s'y prenne, on ne parviendra pas à la mêler avec l'eau, de quelle maniere qu'elle ſoit inviſible. J'ai aſſayé d'en venir à bout en la comprimant, en l'échauffant, en la refroidiſſant, en l'agitant, en la laiſſant tranquille; je n'ai rien avancé, elle eſt toujours reſtée dans ſa même place, & auſſi grande qu'auparavant. Il ne m'a jamais été poſſible de faire entrer dans l'eau plus d'air qu'elle n'en attire naturellement.

Cet Air ſe répand d'un petit eſpace dans toute la maſſe de l'eau.

En réitérant & en conſidérant toutes ces expériences, j'ai toujours vu que quoique cet Air ainſi raſſemblé en bulle ne touchât qu'une très-petite partie de la ſuperficie de l'eau, il ne laiſſoit pas de ſe répandre uniformément dans toute la maſſe de cette eau d'où il étoit ſorti. Cela me fait croire, que l'eau doit être avide de cet Air; qu'elle a la propriété de l'attirer du petit eſpace où il eſt renfermé, pour le diſtribuer dans toute l'étendue de ſa ſubſtance intérieure; car cet Air n'a pas beſoin d'être ſecoué pour entrer dans l'eau, il s'y inſinue de ſoi-même.

Il ne doit pas

Le fameux Stairs dans ſes Oeuvres

son origine au feu. philoſophiques, avance pluſieurs raiſons pour prouver qu'il n'y a jamais de véritable Air dans l'eau, & qu'ainſi l'Air n'eſt point la cauſe des bulles, qui s'y forment dans le vuide de Boyle. Il croyoit qu'il y avoit toujours dans l'eau des particules de feu fort actives, qui ſe dégageant d'entre les élémens de l'eau, lorſque celle-ci n'eſt pas preſſée par l'Atmoſphère, s'élevoient par leur légéreté au haut du vaſe, & y paroiſſoient ſous la forme de bulles, qui crévent bien-tôt. Je ſuis perſuadé que cet illuſtre ſavant, dont on vante par tout la candeur, auroit abandonné cette opinion, toute ingénieuſe qu'elle eſt, s'il avoit examiné les expériences que je viens de rapporter. Il ſe feroit convaincu par là que les bulles, dont il s'agit, ont toutes les marques qui caractériſent le véritable Air. Voyez *Stairs*, *Exp. Ph.* p. 572. En voilà aſſez ſur la premiere maniere de ſéparer l'Air d'avec l'eau, en ôtant le poids qui comprime celle-ci.

EXPÉRIENCE VI.

L'Ebullition C'eſt un ſpectacle très-agréable que

de voir de quelle maniere le feu sépare l'Air d'avec l'eau, & le réunit en un seul endroit. On peut aisément se procurer ce plaisir par l'expérience suivante. Ayez un grand vase à fond plat, tel que AB, qui puisse résister au feu; remplissez-le d'eau commune; placez-y un entonnoir assez large pour couvrir à peu près le fond du vase, & ayez soin que son gouleau CD, étant en haut soit entiérement sous l'eau. Prenez ensuite un matras EF, dont l'ouverture E soit assez grande pour recevoir le tube CD. Emplissez tout-à-fait ce matras d'eau, & en appliquant exactement le doigt sur son ouverture, renversez-le & le plongez dans l'eau du vase AB, de façon qu'il ne puisse y entrer aucun Air. Introduisez une partie du gouleau CD dans le cou GE; fixez le tout dans cet état, & le mettez ensuite sur le feu, pour que cet appareil s'échauffe lentement, & qu'enfin l'eau qui est en AB bouille fortement. Alors vous verrez que le feu formera en bulles l'Air renfermé dans l'eau qui boue sous l'entonnoir; ces bulles s'éleveront, & déterminées par l'entonnoir, elles entreront dans

fait que l'Air se sépare d'avec l'eau

PLANCHE VIII. fig. 3.

le cou du matras, & continuant de monter elles se réuniront en F, où l'on aura ainsi au bout de quelque tems une quantité déterminée de véritable Air élastique ; quantité que vous ne sçauriez augmenter par une ébullition soutenue aussi long-tems qu'il vous plaira. Mais il arrive dans cette expérience une chose assez surprenante. Lorsque l'ébullition a fait ainsi sortir par bulles tout l'Air qui étoit dans l'eau ; si le bouillement continue vous verrez encore de grosses bulles qui se forment tout d'un coup, & qui crévant avec bruit causent un ébranlement assez sensible dans l'eau & dans le vase, & ne produisent cependant aucun Air. Ces bulles ne tirent donc pas leur origine de l'Air, mais du feu qui agit dans l'eau ; aussi durent elles pendant tout le tems que l'eau bout, au lieu que les bulles aëriennes finissent bien-tôt ; ajoutez à cela qu'elles sont fort grandes, qu'elles crévent avec bruit & avec impétuosité, sans cependant produire de l'Air, ce qui a engagé Mariotte à leur donner le nom de fulminantes : les bulles d'Air au contraire sont petites,

& se crévent sans faire de bruit. Si c'est de ces bulles ignées dont Stairs a voulu parler dans l'endroit que j'ai cité, il a eu raison dans ce qu'il a avancé là-dessus. Après cette opération, & lorsque tout l'Air est rassemblé en F, remettez cet appareil dans un endroit froid, & vous verrez l'Air rentrer dans l'Eau d'où il étoit sorti. Après avoir fait cette expérience, telle que je viens de la décrire, je voulus essayer une autre chose. Je fis bouillir fortement de l'eau de pluye pendant deux heures, sans aucune interruption, & ensuite je la mis toute bouillante sous un récipient, avec le même appareil que j'ai employé dans la quatriéme expérience; & j'en tirai l'Air aussi exactement qu'il me fut possible. Dans le commencement il ne se produisit aucun Air en C; mais il s'y en produisit beaucoup au bout de quelques jours, pendant lesquels je laissai cette eau dans le vuide. Surpris de la chose, je ne sçavois si je devois croire que l'eau en restant long-tems dans le vuide se convertissoit en Air; que l'ébullition ne suffit pas pour l'en faire sortir, mais qu'il s'en sépare len-

PLANCHE VIII. fig. 2.

tement en reſtant long-tems dans le vuide.

EXPÉRIENCE VII.

L'Air ſe ſépare de l'eau par la gelée.

J'ai mis de l'eau de pluye dans un verre conique & fort divergent, & je l'ai expoſée à une forte gelée. Bientôt le froid a fait que les parties de de l'eau ont commencé à ſe reſſerrer, ce qui cependant ne leur arrive pas lorſqu'elles ſont comprimées par les plus grands poids. Ces parties glacées de l'eau, en ſe contractant ainſi en un petit eſpace, diminuent les intervalles qui ſont entr'elles, & obligent ainſi les élémens d'Air, qui y ſont, à en ſortir; ceux-ci ſe réuniſſent, & dès qu'ils ſe touchent ils ſe repouſſent ciproquement & ſemblent ainſi reprendre leur élaſticité, qu'ils n'avoient pas lorſqu'ils étoient ſéparés les uns des autres. De là naiſſent des bulles qui groſſiſſent inſenſiblement, leur nombre augmente peu à peu, & enfin elles deviennent fort grandes; ces bulles tâchent de s'élever, mais ſe trouvant arrêtées par la glace, elles l'écartent par leur élaſticité, elles l'en-

ſent & la dilatent de tout côté, & ſouvent elles font ſauter les vaſes qui la contiennent. Plus la gelée eſt forte & longue, plus ces bulles élaſtiques d'air ſe multiplient, deviennent grandes, & acquierent de force. Cela fait croire que le froid dilate la glace, quoique réellement il la contracte; ce qui trompe ici c'eſt que ces bulles forment dans la glace de grandes cavités remplies d'Air; ainſi elles augmentent ſon volume, & acquierent cette prodigieuſe force avec laquelle elles font fendre les vaſes où elles ſont renfermées. Si donc la gelée eſt forte & longue, l'Air répandu auparavant dans toute la maſſe de l'eau, ſort des pores de la glace, & ſe réunit en bulles; en cela nous avons donc encore une nouvelle maniere de ſéparer l'Air d'avec l'eau.

EXPÉRIENCE VII.

L'huile de tartre par défaillance, faite par le moyen de l'eau répandue dans l'Air, écume avec aſſez de facilité; cela pourroit faire croire

Il en eſt auſſi ſéparé par l'alcali.

que cette pesante liqueur est remplie d'Air. Cependant en faisant sur cette liqueur les diverses expériences que je viens de rapporter, c'est-à-dire, en la déchargeant du poids de l'Atmosphère, ou en la faisant bouillir sur le feu, ou en la resserrant par le froid, on n'en fait sortir aucun Air. Cela nous prouve donc que le sel alcali fixe, en s'insinuant dans l'eau chasse les élémens d'Air qui y sont logés, occupe leur place, & forme ainsi une liqueur qui est la plus pesante de toutes après le vif-argent, & dont le poids est à celui de l'eau, comme 7. à 5. Voyez *Boyle. Exp. Mech.* p. 1. 26. 27. Ou doit-on plutôt croire que ce sel a la propriété de fixer l'Air?

EXPÉRIENCE IX.

Air qui sort d'une liqueur animale.

Voici une autre expérience qui regarde plus directement les Chymistes, les Physiciens, & les Médecins. J'ai pris de l'urine d'un homme sain, & à jeun, rendue le matin après un sommeil tranquille, & reçue dans un verre échauffé au même dégré que l'est notre corps.

Avant que cette urine ait eu le tems de se refroidir, je l'ai placée sous un récipient, d'où j'ai tiré l'Air aussi promptement qu'il m'a été possible. J'ai été long-tems sans voir aucun signe de bulles d'Air dans cette urine chaude, & je commençois à croire que l'Air qu'elle renfermoit ne pouvoit pas être rendu visible par cette expérience. Et qui n'auroit pas cru cela avec moi ? L'urine avoit 90 dégrés de chaleur, j'avois tiré assez d'Air pour que le mercure fut déja à la hauteur de 26 pouces, & cependant je ne voyois aucune apparence d'ébullition. Je continuai à tirer l'Air, jusqu'à ce que le mercure fut à 27 pouces, alors il commença à se former des bulles, & continuant toujours à pomper, je vis tout d'un coup l'urine bouillir avec beaucoup plus de force qu'elle ne bout sur le feu. On comprend aisément que je dus être frappé de ce spectacle. D'où est venu si subitement ce violent bouillonnement dans une liqueur, qui étoit si tranquille un moment auparavant ? Pourquoi, après avoir diminué le poids de l'Atmosphère jusqu'à 27 pouces,

sans causer aucune ébullition, le peu d'Air élastique qui a été tiré ensuite a-t-il produit un si grand changement? Ce changement doit-il être attribué à l'Air, ou au feu qui étoit dans l'urine, ou à tous les deux en même tems? J'ai réitéré cette même expérience sur plusieurs autres liqueurs animales, aussi bien que sur le mercure, & sur des lessives bien pures de sel marin, de sel de gemme, de nitre, de sel ammoniac alcali volatil. Mais je n'en rapporterai pas ici le détail, cela me jetteroit dans une ennuyante longueur. Ceux qui voudront le sçavoir pourront faire eux-mêmes ces expériences, & ils seront agréablement dédommagés de la peine qu'ils prendront.

COROLLAIRE I.

Quoique les parties de l'Air élastique soient adhérentes les unes aux autres par une ténacité assez sensible, cependant cet Air se résoud en ses élémens pour se répandre dans toute la masse des liqueurs, en s'insinuant de soi-même dans leurs pores. Par con-

ſéquent il eſt attiré dans ces liqueurs.

COROLLAIRE 2.

L'Air ainſi attiré dans les intervalles que les élémens des liqueurs laiſſent vuides entr'eux, eſt diſſoud par cette attraction en ſes plus petites parties; cela paroît en ce qu'il ſe diſtribue dans toute la maſſe de la liqueur, où il entre, en quelque quantité qu'elle ſoit.

COROLLAIRE 3.

L'Air qui eſt ainſi ſuccé par les liqueurs, & qui ſe répand dans toute l'étendue de leur maſſe, eſt en fort petite quantité, & ne remplit dans ces liqueurs qu'un eſpace très conſidérable.

COROLLAIRE 4.

Dès qu'une fois une liqueur eſt impregnée de cette petite quantité d'Air qu'elle a attirée, elle n'en recevra pas d'avantage; on a beau l'agiter, la comprimer, on n'avancera

rien ; si l'on trouve le moyen d'y en faire entrer encore quelque peu, elle le rejette d'abord, & l'on voit ce nouvel Air en sortir sous la forme de bulles où d'écume.

COROLLAIRE 5.

Les liqueurs, sur-tout celles qui sont aqueuses, ne dissolvent plus d'Air de cette maniere, lorsqu'elles sont bien impregnées de certains sels.

COROLLAIRE 6.

Une particule d'Air ainsi dissoute, & existant séparée de toute autre, dans l'intervalle que laissent entr'eux les élémens contigus de quelque liqueur, ne paroît pas être de l'Air qui ait les qualités physiques qui le caractérisent ordinairement. Aussi long tems que cette particule ainsi renfermée n'en touche aucune autre de la même espèce, elle n'est pas élastique, ou au moins ne voit-on pas qu'elle le soit par aucune expérience. Elle ne se dilate pas non plus si promptement par la chaleur, car il faut l'échauffer assez

fort pour qu'elle commence à ſortir de ſa liqueur ; & même ſi elle eſt dans de l'eau, elle ne la quitte pas, quoique la preſſion de l'atmoſphère, ſoit aſſez diminuée pour que le mercure du Baromêtre deſcende de 25 pouces. Il en eſt donc de cette particule d'Air comme d'un aiman, qui étant ſeul, ne déploieroit aucune vertu magnétique, & mériteroit à peine le nom d'aiman dans cette circonſtance. Mais dès qu'un autre Aiman entreroit dans la ſphère de ſon attraction, alors ſa vertu deviendroit ſenſible ; & c'eſt encore là ce qui arrive à cette particule d'Air élaſtique.

COROLLAIRE 7.

Mais lorſque deux de ces élémens aëriens ſont dégagés, par quelque cauſe que ce ſoit, des endroits où ils étoient renfermés, & qu'ils viennent à ſe joindre de façon qu'ils ſe touchent tout-à-fait, alors il ſemble d'abord qu'ils ſe repouſſent l'un l'autre, & que par-là ils ſe forment une bulle très-petite.

COROLLAIRE 8.

Cette bulle, qui eſt auſſi petite qu'il eſt poſſible, puiſqu'elle n'eſt compoſée que de deux élémens aëriens, acquiert de nouveau toutes les propriétés de l'Air élaſtique, expoſées ci devant. Formée au fond du vaſe, elle monte, & court à travers les intervalles de la liqueur, où ſont renfermées d'autres particules aëriennes avec leſquels il ſe joint; & continuant toujours ſa route du bas en haut, elle ſe groſſit continuellement, & d'autant plus qu'à meſure qu'elle monte, elle ſe trouve toujours moins preſſée.

COROLLAIRE 9.

De ce qui a été dit il ſuit auſſi, ce ſemble, que les ſels doivent attirer cet Air élaſtique, avec moins de force qu'il n'eſt attiré par les liqueurs, ſur-tout par celles qui ſont aqueuſes.

COROLLAIRE 10.

Il ſemble donc auſſi, que dans

toute liqueur connue ils n'y a qu'une certaine portion déterminée d'Air; cette portion eſt toujours fort petite, mais cependant elle différe en quantité ſuivant que les liqueurs où elle ſe trouve ſont différentes.

COROLLAIRE II.

On pourroit douter ſi l'Air, qui produit dans les liqueurs des végetaux le grand ouvrage de la fermentation, eſt cet Air ainſi renfermé dans les pores de ces liqueurs? Ou ſi c'eſt cet Air élaſtique qui ſe trouve raſſemblé dans ces conduits à Air, qui ont été découverts par Malpighi & auxquels on donne le nom de Trachées? Ou enfin ſi c'eſt l'Air extérieur, qui ſe mêle avec les végétaux, qu'on veut faire fermenter, lorſqu'on les broye on qu'on les paîtrit?

COROLLAIRE 12.

Ces petites particules aëriennes, contenues dans les liqueurs des animaux, ne paroiſſent pas être la cauſe de la pourriture que ces liqueurs contractent par elles mêmes, car elles ſe

pourriſſent très-difficilement ſi elles n'ont aucune communication avec l'Air extérieur : mais dès que cet Air les touche, elles commence à ſe corrompre.

EXPERIENCE X.

L'air contenu dans l'eau, forme un plus grand volume que l'eau même.

Il ſemble que cèt Air élémentaire & élaſtique, ainſi diviſé & diſſout dans l'eau, ne forme qu'un très-petit volume, qui ne tombe pas même ſous les ſens. Mais dès qu'il en eſt ſorti, & qu'il eſt réuni en un même endroit, il occupe un eſpace plus grand que celui de l'eau d'où il a été tiré. Cette vérité, toute paradoxe qu'elle paroiſſe, eſt démontrée par une belle expérience que je vais rapporter.

PLANCHE VIII. fig. 4.

Ayez un vaſe de cuivre, tel que A B, qui ait dans ſon fond une petite cavité C, capable de contenir une ou deux goutes d'eau. Ayez encore un petite cône de verre D, ouvert à ſa baſe, & de la grandeur d'un dez à coudre. Placez le droit dans le fond du vaſe A B, & alors verſez dans ce vaſe de l'huile preſſée & bien pure, juſqu'à ce que ce dez en ſoit tout-à-fait

couvert: après quoi renversez ce dez, comme il est représenté en F, pour qu'il n'y reste point d'Air, & qu'il se remplisse d'huile. Mettez alors le vase sur le Feu, & faites bouillir l'huile, j'usqu'à ce qu'elle ne pétille plus. Cette ébullition fera sortir tout l'Air & toute l'eau qui pourroient se trouver dans l'huile, ou aux cotés du vase & du dez. Laissez ensuite refroidir le tout dans la même situation, & faites tomber par un petit tuyau de verre, à travers l'huile, une goute d'eau, dans la petite cavité C; la pesanteur de cette goutte la fera rester dans cet endroit, au-dessous de l'huile. Couvrez-la avec le dez de façon qu'elle réponde exactement au milieu de sa base, comme cela se voit en CE; mais faisant cela ayez soin de tenir toujours ce dez au-dessous de l'huile, pour qu'il ne s'y insinue point d'Air, mais qu'il reste toujours bien plein d'huile, ce qu'on pourra voir à l'œil. Placez cet appareil sur un trépié, de façon que vous puissiez appliquer commodément la flamme d'une chandèle G, à la partie du vase qui est au-dessous de la cavité, où est la goute d'eau. Appliquez

cette flamme de façon que la goute ne s'échauffe pas tout d'un coup, mais par dégrés, jusqu'à ce qu'enfin elle bouille. Alors cette goutte, ainsi environnée de tout coté d'huile, produit un bruit singulier, & chasse vers le haut du dez l'Air qu'elle renferme, aussi long-tems que la chaleur dure: cet Air occupe là un grand espace, d'où il fait sortir l'huile qui y étoit. Souvent il arrive que cette petite goute est si fort agitée, qu'elle soulève le dez. Lorsque tout l'Air qu'elle contenoit en est sorti; laissez refroidir l'appareil, par ce refroidissement l'Air se réunira au haut du dez, en une bulle, dont le volume sera plus grand que celui de la goute d'où il a été tiré. Quand vous serez bien sûr de la chose, placez le tout sous un récipient d'où vous tirerez l'Air, & vous verrez que cette bulle se dilatera, chassera l'huile qui est au-dessous d'elle, & vous convaincra par-là qu'elle est aussi bien élastique lorsqu'elle n'est pas pressée par l'atmosphêre, que quand elle est exposée à une grande chaleur. Dès que vous ferez rentrer l'Air, cette bulle redeviendra petite comme

aupa-

auparavant. Vous ne pourrez donc pas douter, qu'il ne se produise dans cette expérience un véritable Air élastique.

Cette expérience nous prouve encore que l'Air, qui est dissout dans l'eau, n'y est point sous la forme d'un corps fluide, qu'il a lorsqu'il est hors de cette eau, & que ses parties élastiques sont réunies en une seule bulle.

La matiere aërienne qui est dans l'eau, n'est pas de l'air,

Il est évident aussi que l'Air, qui est caché dans des liqueurs, n'a pas les mêmes vertus physiques qu'il a lorsqu'il est réuni & hors de ces liqueurs. Par conséquent il ne produit jamais les mêmes effets dans l'une & l'autre de ces circonstances. Ceux-là donc ont raisonné peu juste, qui voyant qu'on pouvoit tirer de l'Air des liqueurs, ont conclu que celui qui y étoit renfermé devoit y avoir la même efficace que quand il en est sorti. La plûpart des Auteurs, même les plus clairvoyans, sont tombés dans cette erreur; je n'en veux d'autre preuve que le fameux Borelli, dans son excellent Traité sur le mouvement des animaux, dans l'endroit où il parle de l'oscillation vitale de l'Air

& elle n'y produit pas les effets de l'air.

élastique dans le sang. Apprenons donc de-là à être prudens dans nos raisonnemens, & à ne rien avancer qui soit réfuté par nos propres expériences. Il y a encore ici une chose très-singuliere qui mérite d'être remarquée, c'est que les parties élastiques de l'Air, lorsqu'elles existent à part & séparées les unes des autres, occupent ensemble moins d'espace, qu'elles n'en occupent lorsqu'elles sont réunies & forment un seul volume.

L'Elasticité de l'air est produite par l'union de ses élemens.

Ainsi le pouvoir que ces parties ont de se dilater, est produit ici par leur approximation. Mais lorsqu'elles sont réunies aussi près qu'il est possible, est-ce qu'alors elles se repoussent les unes les autres? C'étoit-là le sentiment de Newton; & les nouvelles experiences que les Philosophes font tous les jours, le rendent de plus en plus vraisemblable.

Les élémens élastiques de l'air sont fort pénétrans,

De ce que nous avons dit sur la nature du ressort de l'Air, il suit que les élémens aëriens, lorsqu'ils sont séparés les uns des autres, peuvent passer par les plus petits pores; car par tout où l'eau peut passer, ils sont entrainés avec elle. Cela est démon-

tré par toutes les expériences qui ont été faites sur les animaux, les végétaux, & même les fossiles. L'eau qu'on tire de ces différens corps est constamment impregnée de cette matiere aërienne & élastique. Par conséquent on ne peut pas exclure cet Air des endroits où les liqueurs, qui le contiennent, peuvent entrer. On peut donc dire qu'en ce sens l'Air élastique s'insinue fort avant dans la substance des corps.

Mais quand ces élémens aëriens se trouvent réunis, & font partie de l'air ordinaire, alors cet air ne passe plus par les pores, où il s'insinuoit aisément lorsqu'il étoit mêlé avec quelque liqueur. Une bulle d'air, quelque petite qu'on la suppose, ne pénétrera point dans certains endroits, qui accordent un libre passage à des liqueurs chargées de leur matiere aërienne. Et même si une liqueur contient autant de cette matiere qu'il peut y en entrer, elle exclura tous les autres élémens d'air qui voudroient s'y insinuer; & cependant ces élémens entreront d'eux-mêmes très-promptement, & avec une espece

Mais l'Air même ne l'est pas beaucoup.

d'avidité, dans toute autre liqueur; où cette matiere ne se trouvera pas.

Il semble donc qu'on peut enfin conclure de ce qui a été dit, qu'en général, l'air qui est mêlé avec des liqueurs, n'y agit par aucune des propriétés qu'on attribue ordinairement à l'air commun: car il est démontré en Hydrostatique, que les pressions d'un liquide contenu dans un vase fort haut, sont proportionnelles à la distance qu'il y a entre la surface supérieure de ce liquide & l'endroit où se fait la pression. Par conséquent la plus grande pression est sur le fond du vase, & il n'y en a presque aucune vers la surface de la liqueur; cependant il ne paroît par aucune marque que la matiere aërienne renfermée dans cette liqueur, se ressente de cette diversité de pression; car on ne voit pas qu'elle soit en plus grande quantité vers le bas que vers le haut; ni que vers le haut elle sorte d'elle-même, ou que dans le vuide elle y forme des bulles. Mais dès que cette matiere est séparée de sa liqueur par les causes que j'ai rapportées, elle revêt d'abord la Nature du véritable

air, & elle en acquiert toutes les propriétés. Il y a donc naturellement de l'air dans le chyle, dans le lait, dans le sang, dans la lymphe, dans la salive, dans la bile, dans le suc pancréatique, & dans l'urine; mais cet air y est dissout, & par conséquent il n'agit pas entant qu'air. Et comme il a été prouvé par les expériences que j'ai rapportées, que les élémens d'air distribués dans une liqueur, ne sçauroient s'en tirer par la diminution qui survient naturellement dans le poids de l'atmosphère, lors même que la liqueur a une chaleur de 92 dégrés, qui est la plus grande dont le sang d'un homme sain soit susceptible; il suit de-là, que l'air qui est dispersé dans les humeurs de notre corps, ne peut pas s'en débarrasser, pour se réunir en bulle dans quelques-uns de nos vaisseaux, & pour y produire les effets de l'air ordinaire. Si ce cas a quelquefois lieu, comme le veut le fameux Ruysch, qui a trouvé dans un cadavre le cœur enflé de vent, & comme le prétend Hippocrate dans son Traité *de Flatibus*, où il pose en fait qu'il survient quelquefois des fla-

tuosités dans les vaisseaux sanguins ; si, dis-je, ce cas a lieu, il devient bientôt mortel, comme cela se voit dans plusieurs exemples que nous fournit l'histoire anatomique des Injections. Voyez *Harderi Apiarium.* p. 114, & plusieurs autres Auteurs, qui ont fait diverses expériences sur cette matiere, & toujours avec le même succès. Toutes ces observations, sur la vérité desquelles on peut compter, nous apprennent ce que nous devons penser de ce qu'ont dit quelques Savans sur l'air, qui se mêle avec notre sang & nos autres humeurs, & qui en sort continuellement.

Air produit par le vinaigre mêlé avec des yeux d'écrevisse.

Il me reste encore à éclaircir par quelques expériences, les autres méthodes par lesquelles on peut tirer des corps la matiere aërienne qu'ils renferment. Pour cela j'employe une machine pneumatique, où je puis mêler commodément dans le vuide toutes sortes de corps. Je mets sur sa platine un récipient, sous lequel il y a un petit verre qui contient un gros & demi d'yeux d'écrevisses. Je tire l'air de ce récipient aussi exactement qu'il m'est possible, & de sorte

que le mercure soit dans l'indice à la hauteur de 28 pouces & $\frac{1}{2}$. Ensuite je verse sur les yeux d'écrevisses une once & demie de vinaigre distillé tiéde, & dont par conséquent la plus grande partie de l'air qu'il contenoit est sorti avec celui du récipient. Dès que ce vinaigre est versé, il se produit une très-grande ébullition dans le verre, & d'abord le mercure descend dans l'indice, & au bout d'une demie heure, il se trouve plus bas de douze pouces. J'ai fait cette expérience avec un récipient qui contient 7 livres d'eau, & dans un tems où la chaleur de l'Atmosphère étoit de 52 dégrés. Il se produit donc ici une quantité d'Air qui peut remplir un espace capable de contenir 114 onces d'eau, & dont la densité est à celle de l'Atmosphère, comme 24 à 57. Par conséquent, si cet Air étoit renfermé dans un espace qui ne contiendroit que 48 onces d'eau, c'est-à-dire un espace de 81 pouces cubiques, en supposant que le pied cubique d'eau pèse 64 livres, il seroit alors en équilibre avec l'Atmosphère. Faisons à présent quelques remarques sur cette

expérience. On y obſerve premierement, que l'ébullition ſe fait beaucoup plus fortement dans le vuide, que ſous le poids de l'Atmoſphère, & qu'ainſi il n'eſt pas néceſſaire que le vinaigre ſoit preſſé contre les yeux d'écreviſſes, pour que ce mouvement ſe faſſe. En ſecond lieu, il ſort de ces corps mêlés enſemble aſſez d'Air pour remplir un eſpace de 81 pouces cubiques;& cet air peut réſiſter par ſon reſſort à la preſſion de toute l'Atmoſphère. En troiſiéme lieu,cette grande quantité d'air eſt tellement cachée, lorſqu'elle eſt encore dans ces corps, qu'elle ne s'y fait connoître par aucune marque, avant que la fermentation l'ait dégagée des endroits où elle eſt retenue. En quatriéme lieu, il eſt aſſez vraiſemblable que l'air élaſtique, qui ſe produit ici, n'a pas la même peſanteur que l'air commun chargé de vapeurs. En cinquiéme lieu, il eſt aiſé de prévoir ce qui arriveroit ſi dans les vaiſſeaux d'un corps humain, un abſorbant tel que des yeux d'écreviſſes, venoit à rencontrer dans un eſpace vuide, un acide tel que l'eſprit de vinaigre. Les ſuites qui réſul-

teroient de là, commencent à me faire soupçonner, que ces sortes d'effervescences ne peuvent pas avoir lieu dans les vaisseaux de notre corps, puisqu'elles y produiroient une très-grande quantité d'air, dont une très-petite portion seroit mortelle. Enfin nous pouvons conclure de ce qui a été dit, que le vuide dans notre corps est très-dangereux.

Après avoir fait l'expérience précédente, laissant l'appareil tel qu'il étoit, j'ai pris une dragme de craye, sur laquelle j'ai versé dans le vuide deux onces de vinaigre distillé; cela a produit une effervescence très-violente, & beaucoup plus forte que celle qui seroit arrivé dans l'air ouvert : le Mercure est descendu dans l'Indice de 28 pouces & $\frac{1}{2}$ à 6. Ainsi l'air qui a été produit ici, étant réduit à la densité extérieur, auroit rempli un espace capable de contenir 90 onces d'eau, & qui auroit été par conséquent de 151 pouces cubiques.

avec de la Craye,

Si l'on mêle dans le vuide de l'huile de tartre par défaillance, avec du vinaigre distillé, il se produit subitement une très-grande ébullition; &

& avec de l'huile de tartre faite par défaillance,

cependant si l'on mêle ces deux liqueurs en plein air, au commencement il ne se produit presque aucune agitation sensible; comme on peut le remarquer dans la préparation du sel purgatif de Sennert. Voilà donc encore une différence très-considérable dans une même effervescence, suivant qu'elle se fait dans le vuide, ou dans l'air commun. Il sort de ce mélange une très-grande quantité d'air; ce qui est d'autant plus singulier, que, comme on l'a vu ci-devant, on ne trouve pas que l'huile de tartre par défaillance renferme aucun air, & qu'il paroît par les expériences de M. Homberg, qu'il ne faut au vinaigre qu'une fort petite quantité d'alcali de tartre, sçavoir une quatorziéme partie, pour en être impregné jusqu'à saturation. Voyez *Hist. de l'Acad. Roy. des Sci.* T. I. p. 52. Concluons donc encore ici, que s'il se formoit dans le corps d'un homme un tel vuide, & qu'il s'y produisit une semblable effervescence, on devroit s'attendre aux plus funestes suites; mais ces suites seroient beaucoup moins à craindre si l'effervescence se faisoit dans un endroit

plein. Il eſt clair auſſi qu'il n'eſt pas néceſſaire que la preſſion de l'atmoſphère applique avec force ces corps l'un contre l'autre, pour produire l'effervefcence dont il s'agit; au contraire cette preſſion ſemble plutôt l'empêcher & l'arrêter. Par conſéquent, il faut en attribuer la cauſe à quelque propriété particuliere & inhérente aux corps, qui produiſent un tel mouvement dans le vuide. Remarquons auſſi que cette effervefcence ſépare & chaſſe l'air des corps qui la font naître.

Autre air produit par de l'huile de tartre & de vitriol.

L'expérience que je vais rapporter eſt dangereuſe, il la faut faire avec précaution. Elle conſiſte à mêler de bonne huile de vitriol, avec de l'huile de tartre par défaillance bien forte. Comme il paroît par les obſervations de Mr. Homberg, rapportées dans l'endroit que je viens de citer, qu'il ne faut que cinq parties d'huile de vitriol, pour impregner juſqu'à ſaturation huit parties du meilleur ſel de tartre ſec, on peut employer ici la même proportion; & comme l'on ſait ainſi que ces liqueurs mêlées enſemble produiſent une prodigieuſe ébullition

dans le plein ; il faut tirer avec tout le ſoin poſſible l'air qu'elles contiennent, afin que la dilatation qui réſultera enſuite de leur mélange, ſoit un peu modérée. Voici donc de quelle maniere je fais cette expérience. Je prend deux vaſes de verre, vingt fois plus grands qu'il ne les faut pour contenir ces deux liqueurs lorſqu'elles ne ſont point dilatées;autrement je craindrois que dans le vuide l'ébullition ne les fit paſſer par deſſus les vaſes ; & même malgré cette précaution, je mets celui où doit ſe faire le mélange, ſur une plaque de fer aſſez large, pour que la liqueur âcre & rongeante, qui en pourroit ſortir, ne tombe pas ſur le cuivre de la machine pneumatique. Je mets dans un de ces vaſes l'huile de vitriol, & dans l'autre l'huile de tartre par défaillance ; je les place tous deux ſous un même récipient, d'où je tire l'air auſſi exactement qu'il m'eſt poſſible. Pendant que cela ſe fait, il ne ſort aucun air de l'huile de tartre, & il ne s'y forme pas même une ſeule bulle : mais il n'en eſt pas ainſi de l'huile de vitriol : après pluſieurs coups de piſton, il en ſort une très-

grande quantité d'air ſous la forme de groſſes bulles, qui crévent avec impétuoſité. Je laiſſe ces deux liqueurs dans ce vuide pendant quinze heures, afin de ne rien négliger de tout ce qui peut faire ſortir l'air qu'elles contiennent:& lorſqu'elles en paroiſſent entiérement délivrées,je les mêle : qu'arrive-t'il alors? Dans un inſtant il ſe produit une efferveſcence auſſi violente que ſubite, qui diſſipe de tout côté dans le récipient toutes les parties qui ſont aux priſes entr'elles, & les jette en haut avec une prodigieuſe force. En même tems ces liqueurs ſe raréfient extraordinairement, de façon qu'elles occupent un eſpace douze fois plus grand que celui qu'elles occupoient auparavant, qu'elles paſſent par-deſſus les bords du vaſe, ſi l'on n'y prend garde. Et remarquez que je ne prend pour faire cette expérience que quatre dragme d'huile de tartre, & une dragme & demie d'huile de vitriol; & je tire dabord tout l'air de cette derniere huile, qui paroît être la ſeule où il y en ait. Cependant l'efferveſcence qui arrive par ce mélange, produit aſſez

d'air pour faire deſcendre le mercure dans l'indice de 29 à 12 $\frac{1}{2}$. Il ſuit donc de là qu'on ne ſçauroit tirer par la pompe pneumatique tout l'air qui eſt dans les fluides, mais ſeulement cette partie, qui peut ſe dégager lorſqu'elle n'eſt plus preſſée par le poids de l'Atmoſphère : l'autre partie d'air qui reſte eſt beaucoup plus conſidérable, & ſi fort adhérente à la liqueur, qu'il faut qu'il s'y produiſe une eff. rverſcence pour qu'elle s'en ſépare. Par conſéquent l'uſage de la machine pneumatique eſt fort borné à cet égard ; & l'on ſe tromperoit ſi l'on croyoit qu'on pourroit tirer tout l'air qui eſt dans les fluides, en les laiſſant pendant 24 heures dans le vuide. Si nous faiſons bien attention à tout ce qui vient d'être dit, nous ſerons portés à en conclure que les efferveſcences, qui arrivent entre les acides & les alcalis ; ont pour principale cauſe, la forte attraction réciproque qui regne entre ces ſels ; & qui fait que ſitués à une diſtance, ils ſe précipitent les uns vers les autres avec impétuoſité, & cherchent à s'unir auſſi étroitement qu'il eſt poſſible : par là ces ſels chaſ-

ſent tous les corpuſcules qui ſe trouvent entr'eux, & qui s'oppoſent à leur réunion. Ainſi les particules d'air élaſtique qui ſont dans leurs pores, ſont obligées d'en ſortir, & ſe joignant avec d'autres particules de même eſpece, elles produiſent une agitation continuelle, & une infinité de bulles, qui venant à créver cauſent ce ſifflement, qu'on entend pendant tout le tems que dure l'efferveſcence. Si c'eſt-là la véritable raiſon de ce phénomene, il ne faudra plus attribuer le mouvement qui a lieu dans ces ſortes d'efferveſcences, aux efforts que font les ſels pour s'éloigner les uns des autres, mais plutôt à l'empreſſement avec lequel ils tâchent de ſe réunir. Auſſi voit-on que ces mouvemens durent auſſi long-tems qu'il y a quelques particules ſalines qui ne ſont pas encore bien jointes, & qu'ils ceſſent dès que cette jonction eſt parfaite. Ce qui ſemble encore confirmer ce que j'avance ici, c'eſt que l'eau, qui étoit dans les intervalles que ces ſels laiſſoienr entr'eux, en eſt chaſſée; car l'huile de tartre, & celle de vitriol ſont liquides avant qu'on les

mèle, mais par le mélange & par l'effervescence leurs parties reunies forment un sel blanc & solide, au-dessus duquel nage l'eau qui a été chassée, & qui reste encore impregnée de quelque peu de sel dissout. Je dois cependant avouer que ces sels, ainsi formés par la réunion des acides & des alcalis, contiennent encore une assez grande quantité d'air fort élastique, qui se fait remarquer très sensiblement dans d'autres expériences. Car si l'on prend du sel marin, du nitre, & du tartre vitriolé, ainsi reproduits par la réunion de leur acide avec du sel alcali de tartre; si on les mêle avec du bol, & si ensuite on en sépare de nouveau l'acide, en les distillant à un feu nu, ils produisent beaucoup de flatuosités élastiques, qui souvent font sauter des vases très-grands & très-forts. Tous ceux qui réfléchissent là-dessus, ne peuvent se lasser d'admirer la nature singuliere de cette vapeur imdomptable, à laquelle Van-Helmont a donné le nom de *Gas Sylvestre*. Bien des gens ont douté que tout ce qui se produit ici fût véritablement de la même nature,

& dût être appellé air élaſtique. D'autres ont ſoupçonné que les corps, réſouts en leurs élémens ſuivant certaines loix fixes, perdent leurs premiere nature, & ſe changent réellement en une matiere élaſtique, qui ſe coagulant encore avec d'autres matieres, forme de nouveaux corps ſolides; & qu'ainſi outre l'air élaſtique ordinaire, il peut y avoir dans la nature un autre fluide qui lui reſſemble, ſans être préciſément la même choſe?

Mais laiſſons les conjectures pour revenir aux expériences. Je mets, avec les mêmes précautions que ci-devant, un verre qui contient de l'eſprit de nitre très pur, ſous le récipient de la machine pneumatique; j'en tire l'air avec tout le ſoin poſſible; qu'arrive-t'il? A peine ſe forme-t'il quelque ébullition, pendant que je fais agir la pompe, & lors même que tout l'air eſt tiré. Et cependant il paroît, par l'expérience précédente, que l'huile de vitriol, plus acide encore que l'eſprit de nitre, produit une très-grande quantité d'air dans le vuide. Il ſemble donc qu'il y a ici quelque

par de l'eſprit de nitre & du fer,

chose de singulier ; & cela d'autant plus que, dès que l'esprit de nitre a quelque communication avec l'air, il se dissipe en fumées volatiles, & assez actives, au lieu que l'huile de vitriol, lorsqu'elle est pure, reste tranquille dans l'air ouvert. Quelle que soit la raison de ce phénomene, voyons ce qu'il arrive lorsque je mêle dans le vuide avec cet esprit de nitre un grain ou deux de limaille de fer. Aussi-tôt il s'y forme une terrible ébullition, & une épaisse fumée très-rouge qui se répand dans tout le récipient. Cette petite quantité de matiere se raréfie & s'enfle prodigieusement ; elle produit même une fulmination si forte, qu'on a lieu de craindre qu'elle ne fasse sauter le récipient. Mais ce qu'il y a de remarquable ici, c'est que l'air élastique qui se produit tout d'un coup, n'a pas la force de faire descendre le mercure dans l'indice, & n'est par conséquent pas en aussi grande quantité qu'on le croiroit, à en juger par cette violente fulmination, & par cette fumée épaisse, rouge, & agitée qui remplit le récipient. Lorsque je laisse rentrer l'air, tout s'affaise d'a-

bord, & ce mélange qui étoit si fort enflé se réduit presque à rien. Voilà donc deux expériences qui prouvent que certains corps peuvent produire des explosions très-violentes, sans former une quantité proportionnée d'air élastique. Ces expériences sont l'ébullition de l'eau dans une phiole renversée, & cette fulmination de l'esprit de nitre mêlé avec le fer. Ce fait mérite d'être examiné avec beaucoup d'attention.

par de l'esprit nitre & de l'huile de carvi.

Qu'il me soit permis de rapporter encore ici une expérience qui a été faite il y a quelque tems, & qu'on ne doit réitérer qu'en prenant les plus grandes précautions. Voici comment elle est décrite par les Transactions Philosophiques N. 213. p. 212. On a pris deux petits vases, & l'on a mis dans l'un une demie dragme d'esprit de nitre, & dans l'autre une dragme d'huile distillée de semences de carvi. On a placé ces deux vases sous un récipient large de six pouces & haut de huit. Après en avoir tiré l'air on a mêlé ces deux liqueurs, & au moment même le récipient est sauté en l'air, & ce mélange s'est enflammé.

Cette dragme & demie de liqueur, a donc produit une quantité d'air qui a élevé avec impétuosité un poids de 468 livres, & peut-être même en auroit-il élevé un plus grand, si l'on en doit juger par l'impétuosité avec laquelle il a fait sauter le récipient. Cependant tout l'air qui étoit dans l'esprit de nitre & dans l'huile de carvi en avoit été tiré avant le mélange; & cette force, ou si l'on veut, cet air élastique a été produit en un instant. Mais cet air n'a pas agi par son seul ressort, il a été encore raréfié par la flamme qui a rempli en même tems tout le récipient: ce qui a augmenté considérablement sa force. Il seroit donc presque impossible de calculer au juste cette force à moins peut-être qu'on ne s'y prît de cette façon. Il faudroit employer des récipients, plus grands les uns que les autres, jusqu'à ce qu'enfin on en trouvât un qui soutint une colomne d'air trop grosse pour être élevée par l'explosion dont il s'agit; & alors dans l'élévation précédente on auroit un poids qui seroit à peu près en équilibre avec l'action de cette effervescence, ou qui n'en

seroit surpassé que de peu de chose. Pour que le récipient ne se cassât pas en retombant on pourroit l'attacher par le haut avec une corde qui passeroit par dessus une poulie, & qui seroit tendue par un léger poids suspendu à l'autre extrêmité.

Air élastique que le feu fait sortir des corps.

Je devrois enfin passer au dernier moyen que l'art & la nature employent pour produire une prodigieuse quantité d'un air très-élastique, ou du *Gas Sylvestre* de Van-Helmont : ce moyen consiste dans la combustion, ou dans une agitation causée uniquement par le feu ; & il est mis ordinairement en œuvre dans les fermentations, dans les putréfactions, dans les distillations, & dans les calcinations. Mais j'aurois trop à faire pour épuiser un sujet d'une aussi vaste étendue, il suffira d'en donner quelques exemples. Chacun connoît l'expansion singuliere des végétaux qui fermentent, par ce qui arrive à de la bierre qu'on renferme dans une bouteille, avant qu'elle ait achevé de travailler. Le fameux Boyle s'est appliqué à prouver que la putréfaction produit aussi une très-grande quantité d'air. Van-Hel-

mont a remarqué que la diſtillation du tartre crud, dans des vaiſſeaux luttés exactement, fait ſauter les vaſes les plus grands & les plus forts. Si l'on diſtille, même avec toute les précautions poſſibles, des chairs, des os, ou des humeurs d'animaux, les récipients ſont mis en piéces, ſi l'on n'a pas ſoin d'y laiſſer entrer l'air par quelque fente, & d'en choiſir de fort grands. Dans les diſtillations de nitre, du ſel, du vitriol, de l'alun, n'arrive-t'il pas ſouvent que les vaſes qu'on employe ſe caſſent, & qu'ainſi le diſtillateur perd ſon tems & ſa peine, & ſe trouve même quelquefois dans un très-grand danger? Tous ces différens moyens, qui ſe reſſemblent en ce qu'ils agiſſent par le moyen du feu, nous prouvent que l'air élaſtique entre dans la compoſition des corps, comme partie conſtituante, & même comme partie aſſez conſidérable. Si quelqu'un en doute encore, il avouera au moins, que par le moyen du feu, l'on peut tirer de tout corps connu, une matiere, qui étant une fois ſéparée, eſt fluide, & élaſtique, qui peut être comprimée par des poids, qui ſe

contracte par le froid, & qui se dilate par la chaleur, ou par la diminution du poids qui la presse. Or quand ce que nous appellons air élastique, est séparé des corps avec lesquels il est mêlé, nous n'y connoissons d'autres propriétés que celles-là. Il faut donc convenir que du moins le feu sépare de tous les corps un air élastique ; & que par conséquent cette matiere aërienne réside dans les corps, mais de façon qu'elle n'y produit pas les effets de l'air, aussi long-tems qu'elle est liée & unie avec eux. Dès qu'elle en est détachée, & qu'elle vient à se joindre avec d'autres parties semblables à elle, aussi-tôt elle reprend sa premiere nature, & reste air, jusqu'à ce que divisée de nouveau en ses élémens, elle se rejoigne avec d'autres parties d'une espece différente, & avec lesquelles elle peut rester en repos, & ne former pour un tems qu'une seule masse, sans que cependant elle perde rien de sa premiere nature ; car elle se montre toujours la même, dès qu'elle est débarrassée des liens qui la retiennent, & jointe avec d'autres particules aëriennes de même espece. Elle est

donc immuable dans toutes ces différentes circonſtances : ſéparée d'un corps, elle eſt un véritable air comme auparavant, & diſpoſée à ſe joindre avec d'autres parties pour reformer de nouveau un corps tel que celui qu'elle vient de quitter. Aucun art ne démontre plus clairement que la Chymie cette eſpece de réſolution & de compoſition ; & j'en donnerois divers exemples, ſi je n'avois pas lu depuis peu l'excellent Traité que le fameux Docteur Hales a publié ſur la Statique des végétaux : dans le ſixiéme chapitre de ce Livre l'Auteur a raſſemblé avec beaucoup de peine, & de juſteſſe, & a propoſé dans le meilleur ordre poſſible, les expériences qui ont été faites ſur ce ſujet, & il a épuiſé la matiere. J'y renvoye donc mes Lecteurs ; ils y verront comment l'art eſt parvenu à nous dévoiler la nature.

Il eſt tems de finir cette Diſſertation ſur l'air. Je crois avoir rempli le but que je m'étois propoſé, & qui conſiſtoit principalement à faire voir combien l'étude de toutes les parties de la Phyſique & des Arts qui contri-

buent

buent à la perfection de cette ſcience, eſt néceſſaire à un Chymiſte. Sans cette étude il eſt continuellement expoſé à ſe tromper, & à tromper les autres, en prenant pour cauſe d'une choſe, ce qui ne l'eſt point. Au contraire en s'y appliquant avec ſoin il ſe frayera une route ſûre, qui le conduira à la connoiſſance de la véritable nature des choſes.

Corollaires ſur l'air, utiles aux Chymiſtes.

Je ne ferai donc plus qu'ajouter ici un petit nombre de corollaires. Dans toutes nos opérations chymiques, les corps ſur leſquels nous travaillons ſont expoſés à cet air dont je viens de traiter. Par conſéquent tous ces corps & les inſtrumens que nous employons pour opérer ſur eux quelque changement, ſont affectés par l'air durant l'opération. Lors donc qu'un Chymiſte calcule les effets de ſon art, il doit avoir grand ſoin de faire entrer en ligne de compte ce que l'air a contribué pour la production de ces effets, & c'eſt là cependant une choſe à laquelle on ne penſe gueres. En parlant ci-devant des propriétés de l'air, j'ai été attentif à rapporter exactement les effets qui dépendent de cha-

cune d'elles. Qu'il me soit permis de répéter ici en peu de mots les effets que l'air peut produire par le concours de toutes ses propriétés réunies.

Premierement il environne, il touche, il réprime & presse tous les corps; il s'insinue dans ceux de leurs pores qui peuvent lui donner passage, & quand une fois il y est entré, il y produit tous ses effets ordinaires; & il n'importe pas si ces corps sont solides ou fluides. En second lieu, déterminé par sa gravité vers les corps & divisible en même-tems par une suite de sa fluidité, il s'insinue dans les plus petits espaces; il y rencontre des corpuscules, avec lesquels il tend à s'unir; divisé en ses élémens, il se joint donc à eux, & perd sa fluidité & son élasticité; il reste long-tems ainsi engagé, jusqu'à ce qu'enfin il soit délivré de nouveau par quelque effervescence, par la fermentation, par la putréfaction, ou par le feu; & cependant, réunissant son efficace avec celle des particules hétérogènes auxquels il est adhérent, il produit un très-grand nombre d'effets différens. En troisiéme lieu, il contri-

bue principalement à mêler intimément les corps entr'eux, toujours en mouvement, & agiſſant continuellement par ſon poids qui eſt très-conſidérable; ſon action eſt ſemblable à celle d'un pilon qui meut, qui broye, qui mêle tout. Par-là il produit des effets fort ſinguliers, dont on ne ſauroit venir à bout que très-difficilement par d'autres moyens. Cette action de l'air a été connue par les anciens Alchymiſtes, & ſur-tout par Van-Helmont, qui s'en eſt ſervi fort utilement. Voyez ce qu'il dit là-deſſus, p. 151. §. 45. p. 334. §. 84. & dans pluſieurs autres endroits de ſes Ouvrages. C'eſt inutilement qu'on tâche de produire les mêmes effets dans le vuide & dans les lieux élevés, où l'air eſt plus léger qu'ailleurs. Cela ſe remarque ſenſiblement quand on travaille à combiner de l'huile diſtillée de térébenthine avec du ſel de tartre; on en vient aiſément à bout dans un air ouvert & peſant, mais on ne ſauroit y réuſſir dans des lieux élevés. La même choſe a lieu encore dans la défécation du ſel de tartre, qui ſe fait par le moyen de l'air. En quatriéme

lieu, l'air détermine & applique l'action d'un corps ſur un autre; car il preſſe, meut & mêle tous les corps qui ſont plus peſants que lui: cela ſuit manifeſtement de ce qui vient d'être dit. Par conſéquent, ſi parmi ces corps il y en a quelques-uns qui acquiérent quelques propriétés ſingulieres lorſqu'ils en touchent d'autres, alors ces propriétés ſe manifeſtent, & ſont miſes en action par l'air. De-là vient qu'il y a pluſieurs diſſolvants qui ne produiſent preſque aucun effet dans le vuide, mais qui déployent leur efficace dès qu'ils ont communication avec l'air. M. Boyle en cite pour exemple l'eſprit alcali de ſel ammoniac, mêlé dans le vuide avec de la limaille de cuivre, & le vinaigre appliqué au cuivre & au fer. Et en ceci il n'y a rien de particulier; la même choſe a lieu dans tous les corps; leurs forces mécaniques ſont miſes en action quand on les preſſe les uns contre les autres, & elles n'agiſſent plus dès que cette preſſion ceſſe. Le diamant ne coupe le verre que quand il eſt appliqué & mu ſur ce dernier. Le frottement ne produit de la chaleur

que quand les corps frottés ſont comprimés avec force les uns contre les autres. Mais l'efficace de cette preſſion n'eſt nulle part plus ſenſible que dans la machine de Papin. L'on y renferme, par exemple, des os de quelque vieux bœuf, avec de l'eau & de l'air, dans un cylindre de cuivre creux, formé de façon qu'il ne puiſſe abſolument rien tranſpirer au dehors; l'on fait enſuite bouillir ſur le feu cette eau, qui acquiert, de même que l'air avec lequel elle eſt renfermée, un pouvoir d'expanſion, proportionné au dégré de chaleur communiqué. Par-là & cette eau & cet air ſont appliqués très-fortement ſur les os; tout cela ſe meut enſemble avec beaucoup de rapidité, & au bout de quelques minutes les os ſe trouvent amollis & convertis en une liqueur viſqueuſe, ou en une gelée tendre, molle, & qui ſe coupe très-aiſément. On peut ſe ſouvenir auſſi qu'il eſt prouvé par les expériences de Fahrenheit, qui ont été rapportées ci-devant, que lorſque le poids de l'atmoſphère eſt augmenté d'un dixiéme, il entre plus de feu dans

'eau avant qu'elle bouille que dans un autre tems; d'où vient cela, si ce n'est de ce que l'atmosphère applique alors plus étroitement les parties de l'eau les unes contre les autres? En cinquiéme lieu, l'air fait que presque aucun corps n'est en repos, puisqu'au moindre changement de chaleur il se dilate, ou se condense, & contracte par-là un mouvement d'oscillation. Or comme la chaleur change à chaque moment, l'air doit être dans une agitation continuelle. Cela se prouve encore par la variation du poids de l'atmosphère, qui est très-sensible dans des Baromètres, qui sont dans une situation fort inclinée, & où le mercure parcourt un grand espace, dès qu'il monte ou descend tant soit peu: ces Baromètres sont presque dans un mouvement perpétuel. Mais un pouce de mercure est en équilibre avec 11900 pouces d'air commun, par conséquent dès qu'il arrive la moindre variation dans le Baromètre, l'air doit parcourir un espace 11900 *fois plus grand que celui que

* Il y a dans l'original 13800 fois: ce qui est sans doute une faute d'impression, ou

parcourt le mercure. Or le mercure n'étant jamais fixe à la même hauteur, il est clair que le poids de l'atmosphère doit changer continuellement. Et comme l'air s'insinue dans les pores de tous les corps, on a tout sujet de croire, qu'il y fait les fonctions d'un mobile perpétuel. Peut-être est-ce là la raison pour laquelle les principaux effets naturels s'oppérent dans l'air commun, & non dans le vuide de Boyle. Les pattes fermentables, quoique bien préparées, & entretenues dans le dégré de chaleur qui leur est nécessaire, ne fermentent point dans ce vuide; l'air qu'elles contiennent en sort, & c'est-là tout le changement qui leur arrive. Les parties des animaux, qui se pourrissent avec le plus de facilité, renfermées dans ce même vuide, se délivrent aussi de leur air, mais elles ne se corrompent point, quoiqu'on les y conserve tiédes. La mê-

d'inadvertence, ce qui aura échappé à l'Auteur, parce qu'il a mis dans l'original 2 pouces de mercure en équilibre avec 13800 pouces d'air; ce qui revient à la même chose que ma traduction, mais est, ce me semble, moins clair.

me chose arrive aux fruits d'été; mis dans ce vuide; ils s'enflent d'abord, & il en sort quelques flatuosités, mais ensuite ils restent tranquilles. Ainsi les parties des animaux, des végétaux & des fossiles, lorsqu'elles ne sont pas exposées à l'action de l'air, ne paroissent souffrir aucun changement. En sixiéme lieu, il paroît que l'air contient toujours en soi des particules, qui par leur application, dissolvent toutes sortes de corps. Car comme il n'y a presque aucun corps qui ne se trouve dissout, & transporté çà & là dans l'air, il n'est guéres possible, que parmi une si grande variété de particules différentes, que celui-ci applique successivement aux corps, qui sont à sa portée, il ne s'en trouve quelques unes qui puissent servir de menstrue pour le corps sur lequel elles agissent. A cet égard donc, on peut dire que l'air fait la fonction d'un dissolvant universel. Aussi voit-on qu'il n'y a aucun métal, ni demi métal, qui au bout d'un certain tems, tantôt plus long, & tantôt plus court, ne soit dissout dans

l'air, & par l'air, & converti dans l'efpéce de chaux qui lui eft propre. Il eft vrai que cela arrive moins fouvent & plus difficilement à l'or, à l'argent & à l'antimoine, parce que ces corps ne peuvent guéres être diffouts que par le mercure, par l'efprit de fel, ou par l'efprit de nitre; diffolvants qui ne voltigent que rarement en plein air. Cependant fi l'on expofe long-tems à l'air, des vafes d'or ou d'argent dans un laboratoire chymique, où l'on prépare par le moyen du feu des efprits de fel & de nitre, ou de l'eau régale, ces acides volatils agiront tellement fur la furface polie de ces métaux, qu'ils la rongeront, y feront naître des fleurs, & enfin la convertiront en chaux. Les autres métaux fe diffolvent beaucoup plus fouvent, parce que leur diffolution s'oppére avec plus de facilité. Mais ce n'eft pas là la feule chofe qu'oppérent ces corpufcules qui voltigent toujours, ou de tems en tems, dans l'air: ils produifent encore un très-grand nombre d'autres effets. Car nous voyons que l'air décou-

vre des corps qui étoient cachés; qu'il en fait disparoître d'autres qui étoient visibles; qu'il donne de l'âcreté à certains corps, tandis qu'il ôte celle de quelques autres; qu'il fixe des corps volatils, & qu'il en volatilise d'autres qui sont fixes; qu'il produit de nouvelles couleurs, & qu'il détruit celles qui existoient auparavant. Il n'y auroit point de fin si l'on vouloit rapporter tous ces différens effets; il suffit de savoir que les mêmes opérations, faites sur les mêmes corps, ont souvent un succès tout différent, suivant les qualités de l'air dans lequel on les fait. Toutes les fois donc qu'on décrit quelque opération chymique, il faut toujours avoir égard à la nature de l'atmosphère, dans laquelle elle se fait; autrement le succès sera souvent tout différent de celui auquel on s'attend. Il est sur-tout impossible que la diversité de l'air ne cause pas quelque différence dans l'issue d'un procédé chymique, sur lequel l'air a quelque influence considérable. Nous avons aussi vu ci devant, dans l'histoire du feu, que les effets de l'air

ſont très-remarquables, lorſque ſon action concourt avec celle du feu, quand il s'agit de changer quelque corps. Le camphre, par exemple, fondu dans un vaſe où l'air ne peut pas avoir accès, ſe ſublime & ſe purifie de plus en plus, ſans ſouffrir d'ailleurs aucune autre altération; mais ſi pendant que le feu agit ſur lui, l'air peut s'en approcher librement, alors il ſe conſume, il produit une flamme qui ſubſiſte même dans l'eau, & il donne une fumée épaiſſe, noire, & qui ſe convertit en une ſuye, auſſi fort noire. Le ſoufre ſublimé par le feu, reſte toujours ſoufre, ſi l'air ne peut pas entrer librement dans les vaiſſeaux où ſe fait la ſublimation; mais ſi une fois il y entre, auſſi-tôt le ſoufre s'enflamme, & il s'en exhale une vapeur qui ſe condenſe en une liqueur acide. Voilà ce que je croyois devoir dire ſur l'Air, en faveur de ceux qui s'appliquent à la Chymie: il eſt tems de paſſer à un autre ſujet.

FIN.



TRAITÉ DE L'EAU.

DE M. BOERHAAVE.

Pour servir de suite à ses Elémens de Chymie.

PARMI les différens corps que nous voyons tous les jours, il n'y en a aucun qui soit plus commun que l'eau; elle tombe continuellement sous nos sens, & nous l'employons dans la plûpart de nos opérations: delà il est arrivé que chacun a cru en avoir de justes idées. Mais ceux qui l'ont examinée avec le plus de soin, n'ont presque rien trouvé dans toutes les productions de la nature, de plus difficile à connoître. La principale cause de cette difficulté, est que nous avons beaucoup de peine à séparer l'eau des autres corps, ou les autres corps d'avec l'eau. Elle se mêle toujours tellement avec tous les corps sur lesquelles roulent les opérations chymiques, *L'eau est très-difficile à connoître.*

& elle eſt ſi fort adhérente à l'air, dans le milieu duquel ſe font toutes ces opérations, qu'il n'y a preſque pas moyen de l'exclure de quelque endroit que ce ſoit. Les cornes de cerf, par exemple, qui ont été gardées une cinquantaine d'années, ſont plus ſeches que la pierre même, & ſi dures qu'elles réſiſtent plus à la lime que le fer ; cependant miſes dans une cornue bien ſeche, & diſtillées à un grand feu, elles donnent cette liqueur qu'on appelle eſprit de corne de cerf. Or ſi en ſuivant les regles de l'art, on ſépare exactement de cet eſprit l'huile & le ſel qu'il contient, il reſtera une grande quantité d'eau. Les pierres mêmes & les briques, réduites en poudre, & expoſées enſuite à l'action du feu dans les vaſes où il n'y a aucune humidité, donnent toujours quelque peu d'eau ; & même elles doivent en partie leur origine à l'eau, qui, comme de la colle, lie leurs parties les unes aux autres. On en a une preuve évidente dans l'argile: lorſque cette terre graſſe eſt expoſée long-tems à l'ardeur du ſoleil en été, elle produit une pouſſiere volatile, très-incom-

mode pour les voyageurs, & que le moindre vent disperse de côté & d'autre, sans que jamais elle se réunisse pour former une seule masse solide, aussi long-tems que la sécheresse dure. Mais si l'on paitrit cette fine poussiere avec de l'eau pure, elle devient une pâte ductile, qui, cuite au feu se convertit en une pierre très-dure. Quant à l'air, j'ai déja prouvé ci-devant qu'il contenoit de l'Eau, & qu'il l'appliquoit à tous les corps qu'il rencontre; ainsi l'on ne sauroit douter qu'il ne soit rempli d'une grande quantité d'eau toujours en mouvement. Voici une jolie expérience qui rend la chose sensible. Exposez en été à un air chaud & sec un morceau de glace, tiré fraichement de la glaciere, vous appercevrez d'abord de la fumée tout autour; & si vous l'approchez de votre main, la fumée se fera voir aussi-tôt entre-deux. Cela nous apprend donc que l Eau, qui ne paroissoit pas auparavant, parce qu'elle étoit également dispersée dans l'air, devient visible, dès qu'elle est réunie par le froid. Si dans un tems chaud on verse de l'eau dans un grand

verre, celui-ci reſtera ſec en dehors; mais ſi l'on y jette du ſel ammoniac, dont le poids ſoit le tiers de celui de l'eau, & qui ſoit pulvériſé & bien ſec, quelque précaution qu'on prenne pour empêcher que quelque humidité ne touche la ſurface extérieure du verre, l'on verra bien-tôt toute cette ſurface humectée d'une roſée aqueuſe, qui formera en peu de tems des gouttes d'eau qui diſtilleront de tout côté. On comprend aiſément que cela vient de l eau qui diſperſée par la chaleur dans l'air, ſe condenſe & ſe réunit par ce froid ſubit, & forme par là un nuage, une roſée, & enfin des gouttes. C'eſt ainſi que l'haleine qui ſort de la bouche, n'eſt pas viſible en été, mais eſt très-ſenſible en hiver. Toutes ces conſidérations, auſſi bien qu'un grand nombre d'autres que je pourrois ajouter, nous prouvent que l'air contient toujours de l'Eau, & que parconſéquent il eſt impoſſible d'écarter l'Eau des corps qui ſont ſitués dans l'air. Mais s'il eſt difficile de ſéparer l'Eau de l'air, il ne l'eſt pas moins de ſéparer pluſieurs autres corps d'avec l'eau, de façon que nous ſoyons ſûrs que

celle-ci ſoit pure, ſimple & élementaire. Quelqu'un eſt-il en état d'aſſurer qu'il a de l'eau ſéparée de toute autre ſubſtance? Chacun ſçait qu'il y a une infinité de corps tant ſimples que composés, qui ſe diſſolvent ſi parfaitement dans l'Eau, qu'on ne ſçauroit les y découvrir; cependant l'uſage, duquel ſeul dépend la force des mots, a établi qu'on donneroit toujours le nom d'Eau à cette liqueur ainſi mêlangée. Une autre choſe qu'il y a à remarquer, c'eſt que quand on examine de fort près la nature de cet élément, on trouve que la plûpart de ſes propriétés, & ſur tout les principales, lui ſont communes avec les autres fluides; ce qui augmente encore la difficulté qu'il y a à trouver une marque qui caractériſe ſi bien l'Eau, qu'elle la diſtingue parfaitement de toute autre liqueur.

Il faut trouver une marque qui la caractériſe.

Cependant tout Phyſicien qui cherche à connoître la nature de l'Eau, doit pouvoir la définir, & la diſtinguer de tout autre corps, par quelque marque déterminée; & il faut que toutes les propriétés qu'il y découvrira puiſſent être rapportées au corps

qui sera désigné par cette marque.

Définition de l'Eau. En suivant donc cette méthode, nous appellerons eau une liqueur très-fluide, sans odeur, insipide, transparente, sans couleur, & qui dans un dégré déterminé de froid se convertit en une glace fragile, dure, & semblable au verre. Chacun reconnoît l'Eau à ces caracteres. Si donc l'on pouvoit avoir aisément de cette Eau, séparée parfaitement de tout autre corps, il seroit facile de l'examiner par la Chymie, par l'Hydrostatique, par l'Hydraulique, par la Mécanique, & par la Physique; car alors on seroit sûr que toutes les propriétés qu'on découvriroit à l'aide de ces sciences, appartiendroient à la nature de l'Eau, & non à aucun autre corps, parce qu'elle n'en contiendroit aucun à qui on put attribuer quelqu'une de ces propriétés. Mais aussi long-tems qu'on aura des corps étrangers mêlés avec l'Eau, on sera toujours en doute à quel de ces corps il faudra attribuer la propriété qu'on aura découverte.

Elle n'est jamais seule, mais elle contient toujours Mais il est impossible d'avoir de l'Eau entiérement seule, parce qu'aussi long-tems qu'elle conserve sa flui-

dité, elle contient du feu, & même en très-grande quantité. Dès que ce feu diminue, au point que le Thermomètre descende au 32 dégré, alors l'Eau ne reste plus Eau, elle devient un corps tout différent, elle se change en glace; & cependant il y a plusieurs corps quirestent fluides dans ce dégré de chaleur, quoiqu'ils se gelent dans un moindre; & même si on le diminue encore de 73 dégrés, l'alcohol ni le mercure ne se coagulent point. Tout cela nous prouve qu'il y a beaucoup de feu dans l'Eau, pour empêcher qu'elle ne se convertisse en glace. Ce qu'il y a de sûr, c'est que la chaleur de l'Eau, qui est sur le point de se glacer, est moins éloignée du dégré de chaleur qu'a le sang d'un homme sain, qu'elle ne l'est du plus grand dégré de froid qui nous est connu; puisque cette premiere distance n'est que de 58 dégrés au lieu que celle-ci est de 73 au moins.

beaucoup de feu.

Toute Eau est aussi exposée à l'air, qui y entre en quantité déterminée, comme il a été prouvé ci-devant. Or nous avons vu que l'air étoit rempli de presque toutes sortes de

L'air y entre aussi avec les différens corpuscules dont il est mêlangé.

corps volatils. Il n'eſt donc pas poſſible d'empêcher que ſe mêlant avec l'Eau, & qu'en y inſinuant les corpuſcules qu'il charie avec ſoi, il ne la trouble & ne lui communique à chaque moment des particules de différente eſpéce. Rien ne prouve mieux ce que je dis ici, que ces groſſes pluies qui tombent de fort haut, après une longue ſéchereſſe, & de violents coups de tonnerre. Si l'on examine l'Eau de ces pluies, on trouve qu'elle eſt remplie de particules de différentes eſpéces, comme les Chymiſtes ont eu ſouvent occaſion de le remarquer.

Et il n'eſt preſque pas poſſible de l'en ſéparer.

Lorſqu'une fois l'air eſt entré dans l'Eau, il n'eſt pas aiſé de l'en chaſſer; puiſque dans la machine pneumatique, il faut preſque ôter tout le poids de l'atmoſphère, avant que l'air ſorte de l'Eau dans une chaleur de 33 dégrés. Si l'on veut l'en faire ſortir par la chaleur, il la faut pouſſer juſqu'à 150 dégrés, avant que de pouvoir produire cet effet, dans une atmoſphère de moyenne peſanteur. Par conſéquent la plus grande chaleur qui ſe produiſe naturellement dans l'air,

& la plus grande diminution de poids dans l'atmosphère, ne sont pas capables de chasser l'air de l'Eau commune, lors même que ces deux causes ont lieu en même-tems. Lorsqu'on fait dissoudre dans l'Eau autant de sel alcali fixe qu'elle en peut dissoudre, il semble qu'alors l'air en sorte : mais en même-tems elle s'impregne de ce sel. Si on l'en sépare, l'air, par lequel elle est obligée de passer, y rentre de nouveau. D'ailleurs il est assez vraisemblable que l'huile de Tartre par défailiance, dans le vuide de Boyle, ne laisse pas sortir l'air qu'il contient, parce qu'il a la propriété singuliere de l'attirer & de le retenir. Car l'expérience m'a fait voir souvent, que quand on cuit dans un chauderon, sur un feu ouvert, des lessives très-fortes de sels alcalis fixes, il arrive que quand elles commencent à s'épaissir, au point que d'être à peu près séches, alors toute l'Eau qui les détrempe étant presque dissipée par la violence de la chaleur, elles s'enflent & composent un amas de bulles ; ces bulles s'élevent en forme d'écume, & passeroient, si l'on n'y

prenoit garde, par-dessus les bords du chauderon, quelque grand qu'il soit: je ne crois pas même qu'on connoisse aucune liqueur qui s'enfle autant. Ce phénomène extraordinaire me semble démontrer que dès que le sel alcali fixe, sec & pure, sort du grand feu, auquel seul il doit sa naissance, il attire très-fortement à soi une grande quantité de véritable air; & qu'il se joint si étroitement à cet air, qu'il ne peut en être séparé que par un feu très-ardent, ou par l'attraction de quelqu'autre chose qu'il aime davantage, je veux dire de l'acide, avec lequel il produit une effervescence qui le dégage de l'air qu'il contient. Cela nous prouve donc encore qu'il est très-rare d'avoir de l'eau, qui ne soit point mêlée d'air, & des corpuscules qui voltigent dans l'air. Cette considération nous avertit donc, qu'avant que de chercher à connoître par des expériences la nature de l'Eau, il faut examiner de quelle maniere on peut avoir de l'Eau qui soit aussi pure qu'il est possible; & quand ensuite on sera parvenu à en avoir, en l'examinant

avec attention, on pourra ſe former de plus juſtes idées ſur celle qui eſt parfaitement pure. Pour cet effet parcourons ſucceſſivement & avec ſoin toutes les propriétés que l'on découvre dans l'Eau, auſſi long-tems qu'elle reſte Eau. A meſure qu'en avançant avec toute la circonſpection poſſible, nous découvrirons quelque propriété, il faudra l'examiner telle qu'elle ſe trouve dans l'Eau la plus pure, & la moins mélangée qu'on puiſſe avoir. C'eſt-là, ſi je ne me trompe, la ſeule route, qui conduiſe à la connoiſſance de ce que nous recherchons.

Il eſt difficile de découvrir le véritable poids de l'Eau.

La premiere choſe qu'il faut conſidérer, c'eſt la peſanteur qui eſt propre à l'eau; mais il n'eſt pas aiſé de la déterminer au juſte; car l'Eau, dans ſon état naturel, contient pluſieurs choſes qui ſont plus légeres qu'elle: cela ſe voit ſurtout dans l'Eau de pluie, & dans celle que l'on diſtille dans des vaſes fermés. Si de l'alcohol fermenté ſe mêle avec ces deux eſpéces d'Eau, elles en deviennent plus légeres. Les eſprits qui ſortent des végétaux & des animaux

pourris, voltigeant dans l'air, & se confondant avec l'Eau, produisent le même effet. Il y a aussi un très-grand nombre de corps, beaucoup plus pesants que l'Eau, avec laquelle ils se mêlent, & qu'ils rendent par là même plus pesante qu'elle ne l'est naturellement. C'est-là la raison pour laquelle les Eaux de fontaine, de riviere & de puits, sont plus pesantes qu'elles ne devroient l'être; car elles sont souvent mêlées avec une grande quantité de particules salines, savonneuses & vitrioliques.

Eau de puits. L'Eau de puit est proprement celle qui se tire d'une couche souterraine, composée de sable mouvant. Si l'on perce cette croûte molle, qui couvre la surface de la terre, & si l'on creuse jusqu'à une certaine profondeur, l'on parvient à un endroit où l'on trouve un gravier très-pur. Si l'on s'obstine à creuser plus avant, en tirant ce gravier, on perd son tems & sa peine, car bientôt il tombe des endroits voisins autant de sable qu'on en a tiré. C'est ce qui a fait qu'on a donné à cette couche le nom de sable mouvant. Dans cette couche on trouve

toujours

toujours de l'Eau, qui y monte des lieux qui ſont au-deſſous, ou qui y découle des endroits voiſins. De là vient qu'on appelle cette collection d'Eau, ſource vive, & qu'on nomme l'Eau même Eau ſaillante ou Eau vive. Si l'on a ſoin qu'il ne vienne dans ces puits aucune autre Eau que celle qui paſſe à travers ce gravier, on y aura une Eau très-pure. Car les grains de gravier ne ſont autre choſe que des petits cailloux fort nets. Or ces petits cailloux différent tellement en figure & en groſſeur les uns des autres, qu'ils ne peuvent jamais être ſi bien ajuſtés entr'eux, qu'ils ne laiſſent pluſieurs intervalles vuides. Cela fait qu'ils accordent bien toujours un libre paſſage à l'Eau, mais qu'ils retiennent preſque tous les corps hétérogènes, qui ſont mêlés avec elle; & par conſéquent l'Eau qui paſſe par ces intervalles, s'épure & devient très-limpide. Si donc il n'y a pas autour de cette couche de ſable des ſels fort ſubtils, l'Eau de puits eſt tout-à-fait tranſparente & pure. Mais s'il y a aux environs de la ſource quelques ſels, ou quelques ma-

tieres ſalines & ſavonneuſes, elles ſe diſſolvent dans l'Eau, & par la filtration à travers ces ſables ſouterrains; elles ne peuvent pas être ſi bien ſéparées de l'Eau, qu'elles ne lui communiquent quelque peu de leur poids, & de leurs autres propriétés. Or il y a de ces matieres répandues preſque dans toute la terre, qui eſt un autre chaos, où toutes choſes prennent leur naiſſance, & où tout retombe. Comme donc l'Eau qui paſſe par la terre, devient une leſſive de tous les ſels qu'elle peut diſſoudre, il eſt clair qu'elle eſt rarément pure, & qu'elle doit varier ſuivant la diverſité des lieux où elle ſe trouve.

Pour connoître le poids de cette Eau, il faut la puiſer dans un endroit bien net, afin qu'elle ſoit auſſi pure qu'il eſt poſſible, & la comparer enſuite exactement avec un corps qui ſoit conſtamment le même, & qui conſerve toujours ſon poids, je veux dire avec l'or. Par cette comparaiſon on trouve que le poids de l'or bien purifié, eſt à celui de l'Eau, comme 4909 à 250, ou comme $19 \frac{159}{250}$ à 1: c'eſt-à-dire, à peu près comme 20 à

1. Consultez là dessus les Transactions philosophiques, où vous verrez plusieurs expériences qui confirment ce que je dis ici. Cette eau, comparée ainsi avec l'air commun, se trouve 850 fois plus pesante. Le fameux Boyle en a examiné avec tout le soin possible, un pouce cubique, mesure Angloise, & il a découvert que son poids étoit de 252, ou 256, ou 260 grains. Voyez *Boyl. Med. Hydrost.* p. 110. & *Act. Lips.* 1691. p. 494. de sorte qu'il y a quelquefois ici une différence de 8 grains, c'est-à-dire, environ d'un trente-deuxiéme du poids total, & cela n'est pas étonnant, puisqu'il peut arriver très-aisément que la chaleur rende l'Eau plus légere. Suivant l'expérience de Boyle, le poids de l'Eau étoit à celui du cristal de roche comme 1 à 2 $\frac{1}{8}$ & à celui du marbre blanc comme 1 à 2 $\frac{7}{10}$. Lors donc qu'on rapporte les différens poids qu'on a trouvés en comparant ensemble divers corps, il faut toujours avoir soin de remarquer le dégré de chaleur dans lequel l'examen a été fait. Car comme les dilatations, produites par la chaleur dans

les corps de même genre, font entr'elles comme les poids des corps dilatés, mais de façon pourtant que les fluides font plus dilatés que les folides; il s'enfuit que les métaux font beaucoup moins dilatés par la chaleur que l'Eau. Par conféquent les obfervations qu'on fera fur le poids de l'Eau, comparé à celui de l'or, ou de quelqu'autre métal, ne s'accorderont jamais auffi long-tems qu'elles feront faites en des tems qui différeront par rapport à la chaleur. Si dans le même dégré de chaleur deux diverfes efpéces d'Eau, comparées avec l'or, différent en pefanteur, alors il fe trouvera toujours que la plus pefante contiendra des corps étrangers diffouts, & plus pefants que l'Eau pure. Ainfi plus une efpéce d'Eau eft pefante, plus on a lieu de foupçonner qu'elle eft mélangée; & c'eft pour cela que les Médecins condamnent cette forte d'Eau, qu'ils regardent comme nuifible à la fanté, à caufe des corps hétérogènes qu'elle contient, & qui en rendent fouvent l'ufage très-dangereux. On a découvert quelquefois des Eaux de puits, plus légeres que dans

la proportion qui vient d'être indiquée ; auſſi ces Eaux ont-elles toujours paſſé pour plus pures, & plus ſaines, à moins qu'elles ne duſſent leur légéreté à des eſprits mêlés avec elles. Hippocrates, dans ſon Traité *de aëre, aquis & locis*, §. XVI. parle de certaines Eaux, qui ſe cuiſoient très-facilement & très promtement. Il dit auſſi §. XVII. que les Eaux de pluyes les plus légeres, les plus douces, & les plus tranſparentes, ſont les meilleures qu'on puiſſe employer dans la Médecine. Herodote L. III. c. 125. rapporte que les Ethiopiens vivent juſqu'à ſix vingts ans & quelques-uns même au-delà; qu'ils ſe nourriſſent de chaire cuite, & qu'ils boivent du lait : qu'il y a dans leur pays de l'Eau, ſur laquelle rien ne ſurnage, pas même le bois, ni les corps plus légers que le bois, mais où tout ce qu'on y met deſcend au fond, & que c'eſt à la vertu de cet Eau, qu'il faut attribuer la longue vie de ces Ethiopiens. Où trouveroit-on à préſent de l'Eau ſemblable ? Si l'on en pouvoit avoir, vraiſemblablement elle auroit les caracteres de l'Eau que nous cher-

chons ici. Mais ni la nature ni l'art ne nous offrent nulle part de pareille eau; celle-là même qui a été distilée souvent avec tout le soin possible, n'en approche pas. C'est pourquoi lorsque je lus pour la premiere fois ce récit d'Herodote, que je crois très-vrai, je soupçonnai que dans cette partie de l'Ethiopie dont il est question, les bois sont très-pesants, & les Eaux très-légeres en comparaison des nôtres. Et effectivement nous sçavons qu'en Asie, en Afrique, en Amérique, & surtout dans les contrées les plus chaudes de ces parties du monde, il croît du bois, qui égale presque le fer en dureté, & la pierre en pesanteur, & qu'à cause de cela on appelle bois de fer. Chacun connoît la solidité & la pesanteur du bouis lorsqu'il est sain & vieux. Il y a une espece de chêne si dure, qu'on la compare à cet égard au fer, dont aussi elle porte le nom. De quelle solidité n'est pas le bois de guaiac bien choisi, & cette autre sorte de bois avec lequel les Américains font des armes? Tout cela nous prouve que dans les pays chauds il y a des bois très-pé-

ſants, & confirme par conſéquent le rapport d'Hérodote. Il en eſt de même de la plûpart des autres choſes qu'avance ce grand homme; les obſervations qu'on fait aujourd'hui démontrent preſque la vérité de tout ce qu'il a dit, quoiqu'il y ait des demi-ſçavans, & des gens peu verſés dans l'Hiſtoire naturelle, qui le regardent comme un conteur de fables. Mais pour revenir à l'Eau, la plus légere qui ſe trouve naturellement, ou la plus pure que l'art puiſſe préparer, eſt toujours plus peſante que tout vin connu, & toute bierre faite avec de l'Eau & des végétaux fermentés.

Fluidité de l'Eau.

Une ſeconde propriété que l'Eau a en commun avec les autres liqueurs, eſt ſa fluidité, qui eſt ſi grande que, dès que ſes parties ſont tant ſoit peu échauffées, & miſes en mouvement, elles s'écartent les unes des autres. On a même pouſſé ſi loin à cet égard les expériences, qu'on peut déterminer la quantité d'Eau, qui par une chaleur donnée & dans un tems déterminé, s'exhale d'une ſurface auſſi donnée, & qui n'eſt point agitée par des vents. Et ici cependant il faut remar-

quer que, toutes les circonſtances étant d'ailleurs les mêmes, plus l'Eau eſt pure, plus la quantité des exhalaiſons qui en ſortent eſt grande, & qu'au contraire plus elle contient de ſel diſſout, moins elle perd par les exhalaiſons. Si donc l'on a de l'Eau qui ſoit bien pure, à peine remarque-t'on quelque cohéſion entre ſes parties ; auſſi quand elle s'étend elle ne forme pas de longs filets qui aient quelque ténacité, elle ſe diſſipe plûtôt en petites parcelles, ſemblables à des gouttes de roſée. Cela ſe voit clairement quand on diſtille de l'Eau dans des vaſes de verre bien nets, par un feu doux : la vapeur tiede, que la chaleur fait monter, venant à s'appliquer contre les parois froides de l'alembic, ſe condenſe & redevient eau : on la voit courir le long de ces parois, non comme les huiles ou les eſprits qui paroiſſent toujours ſous la forme de longs filets, qui deſcendent en ſerpentant, mais par gouttes diſperſées de côté & d'autre, comme une roſée fine. L'Eau de mer, étant mêlée avec du ſel & du bitume, ne ſouffre pas que ſes élémens ſoient ſé-

parés avec autant de facilité que ceux de l'Eau douce. Par conséquent il sort plus d'exhalaisons des ruisseaux, des fleuves, des rivieres, des lacs, des étangs, que de la mer qui est salée; & cependant l'évaporation de celle-ci est très-considérable. L'ingénieux Halley a trouvé le moyen de la calculer; voici comment il s'y est pris. A une certaine quantité d'Eau pure, il a mêlé une quarantiéme partie de sel marin, & ainsi il lui a donné le dégré de salure qu'à l'Eau de mer. Ensuite il a versé cette Eau dans un vase cylindrique, profond de quatre pouces & dont l'ouverture avoit 7 pouces & $\frac{8}{10}$, après quoi il l'a exposée dans un endroit tranquille & à l'abri du vent, à une chaleur égale à celle qui regne dans l'air, pendant l'été le plus chaud, & dans l'espace de vingt-quatre heures il s'en est exhalé six onces, c'est-à-dire, qu'elle a été diminuée d'une couche épaisse de $\frac{2}{5}$ de pouce; & cependant à peine s'appercevoit-on de la chaleur de cette Eau, & il n'en sortoit aucune fumée sensible. Voyez les *Transact. Philos. N.* 189. *p.* 366. Si

l'on garde pendant une année entiere de l'Eau dans un endroit fermé, où le ſoleil ne donne point, & où il ne ſoufle jamais aucun vent, il s'en exhale la hauteur de 8 pouces, & pas d'avantage. *Halley ibid. N.* 212. *p.* 183. Mais l'expérience m'a appris, comme je l'ai dit, que de l'Eau, expoſée dans un vaſe cylindrique au vent, étoit bien-tôt entiérement emportée dans l'air par l'action du vent : j'avois mis ce vaſe en plein air, mais entre des parois, & j'avois choiſi pour cela un tems fort orageux : le vaſe étoit de cuivre, & haut de huit pouces : l'Eau ne le rempliſſoit pas, elle ne faiſoit que d'en couvrir le fond. M. Kruquius a obſervé que la quantité d'Eau qui tombe dans l'eſpace d'une année en forme de pluye, de nège, de grèle, ou de roſée monte à la hauteur de 30 pouces, & qu'il s'en exhale tout autant dans des vaſes placés à l'ombre des lieux tranquilles, mais en plein air. Cela nous prouve que la chaleur du ſoleil & les vents élevent continuellement l'Eau, qu'ils la diſſipent de tout côté, qu'ils la mettent toujours en mouvement, &

qu'ainsi elles l'empêchent de croupir & de s'épaissir ; ce qui fait voir, pour le dire en passant, la nécessité & la grande utilité des vents. Mais ce que nous apprenons ici de plus important, pour le but que nous avons actuellement en vue, c'est qu'il faut que les élémens de l'Eau soient très-mobiles, puisqu'une cause si légere peut diviser & résoudre l'Eau en si petites particules.

Elle dépent uniquement du feu.

Cependant cette si grande fluidité de l'Eau est toute dûe au feu, qui la lui communique, quand il lui est appliqué en un certain dégré. Si l'on a de l'Eau aussi pure qu'il est possible, & qu'on l'expose à l'air, de façon qu'elle en contracte la température dans toutes ses parties, alors elle perd sa fluidité dès que le Thermomêtre de Fahrenheit est à 32 dégrés. Par conséquent 33 dégrés de feu, ou de chaleur, suffisent pour conserver la fluidité de l'Eau. Pendant tout le tems que l'Eau a cette quantité de chaleur, elle est en mouvement, & même il en sort des exhalaisons ; par conséquent ce dégré du feu suffit pour la rendre fluide.

Et même d'un feu assez grand.

Mais nous avons vu ci-devant, dans l'hiſtoire du feu, que dans un hiver fort rude cette chaleur étoit décrue naturellement à Dantzig de ce trente-troiſiéme dégré juſqu'au premier; & il eſt rare qu'elle augmente naturellement juſqu'à 80. Ce qui nous apprend un fait très ſingulier, c'eſt que l'eau eſt & reſte glace, lors même qu'elle a le tiers de la plus grande chaleur qui ſe faſſe ſentir naturellement dans l'Air, & qu'elle ne devient eau & ne reſte telle que dans l'étendue des deux autres tiers de cette chaleur. On n'auroit jamais pu croire cette choſe, ſi elle n'étoit pas auſſi inconteſtablement prouvée qu'elle l'eſt. Il doit y avoir dans la nature une raiſon bien forte, pour qu'il ait fallu que l'eau ne fût eau que dans ce dégré de chaleur, & qu'elle ſe convertît en une glace dure, dès qu'elle ſe trouveroit expoſée à une chaleur moindre.

Cette fluidité n'eſt pas ſuſceptible d'augmentation.

Lorſqu'une fois ce dégré déterminé de chaleur a rendu l'eau fluide, elle reſte conſtamment la même dans tout autre dégré ſupérieur de chaleur. Juſques ici il n'a pas été poſſible d'augmenter en aucune façon ſa fluidité;

à quelque feu qu'on l'ait exposée. Elle n'admet aucun moïen, elle est ou aussi fluide qu'elle peut l'être, ou elle se convertit d'abord en glace. Le Feu, en quelque dégré qu'il lui soit appliqué, ne sauroit diviser d'avantage ses élémens; tout ce qu'il peut faire c'est de les séparer & les empêcher de se toucher les uns les autres : & dès qu'une fois il a produit cet effet, l'eau a acquis toute la fluidité dont elle est susceptible. L'illustre Newton a démontré la vérité de ce paradoxe par une fameuse expérience; il a trouvé que des pendules éprouvoient une égale résistance, soit qu'ils fissent leurs vibrations dans une eau très froide, soit qu'ils les fissent dans une eau fort chaude. Voyez son *Optique*, *p.* 312.

Cependant il faut entendre cela relativemenr à nos sens ou relativement aux changemens qu'ils peuvent appercevoir dans ce qui arrive aux corps; & de plus il faut considerer que nous ne faisons ici attention qu'au glissement des parties de l'eau, qui fait que ces parties n'agissent les unes sur les autres, qu'avec un dégré déterminé de force, & que nous croyons

si petit que le Feu ne sauroit le diminuer d'une maniere sensible. Car d'ailleurs nous savons que l'eau en passant successivement du trente-troisieme dégré de chaleur, jusqu'au deux-cent-douzieme, devienttoujours plus légére, plus rare, & que par là même elle resiste moins au mouvement d'un corps qui conserve son même poids. Nous avons même déterminé ci-devant dans l'histoire du feu, jusqu'où peut aller cette augmentation de la rareté de l'eau. Si donc nous supposons que l'espace occupé par l'eau bouillante, est de $\frac{1}{85}$ plus grand qu'autrement, la différence qui résultera de là dans les vibrations du pendule sera très-peu sensible: ajoutez à cela que le corps même du pendule se dilatant dans l'eau bouillante fait que cette petite différence devient encore moins considerable. Autrement c'est un fait connu, que les résistances qu'éprouvent les corps mus dans des fluides, dépendent de la masse qu'on ne sauroit exprimer plus commodément que par leur poids. Ces résistances dépendent encore, en second lieu, de la force avec laquelle

les parties d'un fluide en repos s'unissent les unes aux autres. La cire, par exemple coagulée par le froid, n'accorde plus de passage aux corps, qui s'y meuvent lorsqu'elle est fondue par la chaleur. Il y a plusieurs huiles exprimées par pression, qui se figent par le froid, & l'eau même n'est plus pénétrable dès que le froid l'a convertie en glace. En troisieme lieu, ces résistances dépendent aussi de la grandeur, ou de la finesse des parties, de l'assemblage desquelles se forment les fluides, & dans lesquelles ces fluides peuvent se résoudre.

Les élémens de l'Eau sont très-petits.

Si nous examinons ces particules élémentaires qui constituent l'Eau, nous trouvons que prises chacune séparément, elles sont très petites; & même au point que jusqu'à present il n'a pas été possible de juger de leur petitesse, en les comparant avec quelque mesure donnée. Car une de ces particules, séparée de tout autre, ne tombe sous aucun de nos sens; quelque moyen qu'on emploie, on ne sauroit la rendre visible, non pas même lorsqu'elle se joint avec d'autres parties pour former une masse solide.

Peut-être même sont-ils plus petits que ceux de l'air.

Si l'on compare ces élémens de l'eau, avec les élémens élastiques de l'Air, on trouvera que les premiers sont beaucoup plus pénétrants, & plus propres à s'insinuer dans des pores qui sont trop petits pour accorder passage à l'Air, comme nous l'avons déja vu ci-devant dans l'histoire de l'Air. L'eau par exemple, ne s'insinue-t-elle pas dans des ouvertures & dans des pores du bois, qui excluent tout Air élastique? Ne pénétre-t-elle pas à travers le cuir dans les récipients appliqués sur la machine pneumatique, où cependant l'Air ne sauroit entrer? Je dois pourtant avouer que cela ne démontre pas la véritable petitesse des élémens de l'eau, parce qu'il ne s'agit ici que de la facilité avec laquelle ils pénétrent dans les corps; or cette facilité dépend plutôt de leur figure, que de la quantité de matiere qu'ils contiennent. Que si nous ne faisons pas reflexion à cela, nous sommes en danger de nous tromper continuellement, lorsque nous voudrons juger de la véritable grandeur des plus petits élémens des corps, par la facilité avec laquelle ils s'insinuent

dans des pores. Nous ne pouvons pas fonder des jugemens plus certains à cet egard ſur les poids; nous n'en rétirerions que des concluſions très-fauſſes. Car ayons un grain d'or, qui ait parfaitement la figure d'une ſphère, il paſſera aiſément par de très-petits intervalles; mais étendons le en une lame fort mince, & faiſons en un petit rouleau, nous aurons alors beaucoup de peine à le faire paſſer par des ouvertures, qui ſeront même aſſez grandes. Enfin une derniere raiſon qui me fait douter ſi un élément d'Air, ſéparé de tout autre, contient réellement moins de matiere qu'un élément d'eau, pris auſſi ſéparément, c'eſt que les élémens de l'Air peuvent ſe loger dans les intervalles, que laiſſent entr'eux les élémens contigus de l'eau ſans que cependant celle-ci puiſſe être condenſée par quelque poids que ce ſoit. C'eſt-là un fait qui a déja été démontré ci-devant dans l'hiſtoire de l'Air.

Ils ſont plus pénétrans que ceux de tout autre fluide.

Cependant quoique nous ne puiſſions pas déterminer exactement la petiteſſe des élémens de l'eau, nous ſavons ſûrement qu'il n'y a point de

fluide composé de parties plus pénétrantes. J'en excepte pourtant le Feu, qui pénétre dans tous les corps, & la Vertu magnétique, si tant est qu'elle agisse comme liqueur sur l'aiman & sur le fer; & enfin la lumiere s'il est vrai qu'elle differe du feu, & qu'elle soit fluide. Ces trois choses exceptées je demande aux Physiciens qu'ils aient à me produire quelque liqueur, qui, toutes choses d'ailleurs égales, puisse passer par des pores qui n'accordent pas passage à l'eau. Je sai bien qu'il y a certaines huiles, qui transpirent quelquefois à travers des tonnaux de bois, d'où cependant l'eau ne s'écoule pas. Mais cela arrive parce que ces huiles dissolvent la resine des douves du tonneau, & s'écoulent ainsi avec ces matieres résoutes: au lieu que l'eau, qui ne dissoud point les substances résineuses & huileuses, doit rester dans le tonneau. C'est ainsi que nous voyons que l'eau ne passe pas à travers un papier imbu d'huile de tout côté, & par lequel cependant l'huile distille avec facilité. C'est ainsi encore que le syrop de sucre, liqueur d'ailleurs fort

épaisse, transpire à travers un tonneau de bois, d'où l'eau ne sauroit s'échapper; car le sucre, délayé avec de l'eau, est une lessive, qui par sa qualité savonneuse, dissoud les matieres ténaces qui sont dans le bois, & qui s'opposent au passage de l'eau. Enfin, c'est ainsi que les lessives des sels, & particulierement des sels alcalis fixes, ne sauroient être contenues dans des vases de bois, d'où l'eau pure ne transpire par aucun endroit. Il reste donc vrai, que jusqu'à présent nous ne connoissons aucune liqueur plus pénétrante & plus fluide que l'eau.

Cependant il y a plusieurs corps à travers lesquels ils ne peuvent pas pénétrer.

Cependant tous les métaux, étendus en plaques minces, & figurés en vases, ne laissent point passer l'Eau à travers leurs pores: j'en dis autant de toutes sortes de pierres précieuses, fines & autres, de tous les cailloux connus; des pierres dures & pésantes qui se trouvent dispersées dans la terre, où qui se tirent des carrieres; des souffres; des diverses espèces de verres, fait soit avec du sel alcali & des cailloux, soit avec des métaux, bien joints & sans aucune fente; tous

ces corps n'accordent aucun passage à l'Eau. Il y a aussi certains bois denses, durs pesants & resineux, à travers lesquels elle ne passe pas non plus; mais elle s'écoule à travers ceux qui sont poreux, mols, légers, aqueux, salins, aussi-bien qu'à travers les pierres ponces, & les autres pierres poreuses & spongieuses. La vaisselle de terre, les briques cuites, la porcelaine, les ciments communs faits de chaux & de sable, & ceux qui, faits de tuf, se vitrifient en se séchant, tout cela retient fort bien l'Eau. Cependant rien ne la retient mieux que le verre, qui ne la change, ni n'en est changé en aucune façon; aussi ne sauroit-on la mieux conserver que dans des vaisseaux de verre. Christophle Clavius, fameux Mathématicien, ayant mis de l'Eau dans un matras, qu'il boucha ensuite hermétiquement, marqua avec un diament la hauteur à laquelle l'Eau montoit quand il la renferma. Quatre-vingt ans après on a trouvé à Rome ce matras suspendu dans le cabinet de Kircher, & aussi rempli qu'au commencement, & peut-être est-il resté jusqu'à pré-

ſent dans le même état, pendant plus de 120 ans.

Si de l'Fau froide, renfermée dans un vaſe que la chaleur ne fait point fondre, ne peut pas paſſer à travers ce vaſe, à cauſe de la petiteſſe de ſes pores, cette même Eau ni paſſera pas non plus lorſqu'elle ſera agitée par le feu. C'eſt-là un fait prouvé par toutes les diſtillations chymiques, faites dans des vaiſſeaux convenables, auſſi bien que par l'expérience de Clavius que je viens de rapporter; par l'amolliſſemens des os dans la machine de papin, & par l'eolipile, qui rempli d'Eau & mis ſur le feu n'accorde d'autre paſſage aux vapeurs aqueuſes que par l'ouverture, qui y eſt ménagée à deſſein, & par oú ces vapeurs ſortent avec beaucoup d'impétuoſité. Je ſai qu'il y a eu de fameux chymiſtes, qui ont été d'un avis différent, & qui ont cru que l'eau étoit tellement atténuée par la chaleur, qu'après pluſieurs diſtillations réiterées elle devenoit aſſez ſubtile pour pouvoir pénétrer à travers la ſubſtance du verre. Voyez *Stahl. Fund. Chym. dogm. & exper.* p. 38. §. 7. Mais cet Auteur

quoique rendus actifs par la chaleur.

cite ce fait sur la foi d'autrui; & il faut remarquer qu'il est très-difficile de si bien lutter les jointures des vases, qu'on employe dans les distillations, qu'il ne transpire rien à travers les luts dont on se sert. Joachim Becher assure qu'à force de distiller l'eau, on peut lui communiquer une très-grande vertu corrosive. Voyez encore *Stahl.* 18. p. 128. §. 6. Mais quant à moi je ne me rappelle pas que dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites, j'aie jamais remarqué aucun signe de cette vertu pénétrante & corrosive; ce que j'ai éprouvé souvent, c'est qu'il n'y a peut-être rien de plus difficile en chymie, que d'empêcher qu'il ne perisse quelque chose, ou qu'il ne se mêle quelque matiere étrangere, avec les corps qu'on distille plusieurs fois, dans des laboratoires où il fait fort chaud, & qui sont toujours remplis de différentes vapeurs.

...on par la pression. On a aussi trouvé que de l'Eau contenue dans un vase solide, à travers lequel elle ne pénétroit point, n'avoit pu être forcée par aucune pression à passer à travers les pores de ce va-

se, mais que quelque effort qu'on eut fait pour cela, elle y étoit restée sans aucun changement. La pression que l'Eau éprouve dans la machine de Papin, lorsqu'elle bout, est prodigieuse; cependant il n'en transpire pas la pesanteur d'un grain au dehors. On a fait, il y a déja du tems, une expérience avec une machine hydraulique, bien propre à prouver ce que je dis ici. Cette machine, représentée en A B C D, consistoit en un cylindre de cuivre creux, bien soudé dans toutes ses jointures, & renfermé par tout excepté en B, où l'on avoit appliqué & soudé un tuyau B C D, recourbé à angle droit en C, & haut de 6 pieds; de sorte qu'il avoit une communication libre entre l'interieur du cylindre B, & la cavité de ce tuyau. Il y avoit de plus en A un petit robinet E, un peu plus élevé que le couvercle A F, & par lequel on pouvoit à volonté laisser écouler ou retenir la liqueur. Ce robinet étant ouvert, on versoit par l'ouverture D de l'Eau, jusqu'à ce que le cylindre A B fut plein: alors on fermoit le robinet, & l'on continuoit à ver-

PLANCHE IX. fig 1.

ſer de l'Eau en C D. Cette Eau, par une ſuite des loix de l'hydraulique, preſſoit ſi fortement celle qui étoit en AB, que le vaſe en étoit dilaté, & la plaque de cuivre A F ſoulevée, quoiqu'elle fut chargé d'un aſſez grand poids G. Cependant il ne tranſpiroit pas une ſeule goute d'Eau. Lorſque le tuyau étoit à peu près rempli juſqu'en D, la preſſion étoit ſi grande qu'elle faiſoit ſauter la ſoudure, & que l'Eau s'écouloit par la fente. Tout cela prouve que la plus grande preſſion ne ſauroit faire paſſer l'Eau par des pores, qu'elle ne traverſe point d'elle même, lorſqu'elle eſt dans ſon état naturel.

Ce que je dis ici ſemble cependant être contredit par une expérience, que rapportent les Académiciens de Florence dans leur Hiſtoire Expérimentale p. 203. 204. Ils ont rempli exactement d'eau une boule creuſe de métal, & après l'avoir bien bouchée, ils l'ont ſerrée dans une forte preſſe, & ils ont vû que cette preſſion faiſoit ſuinter l'Eau par les pores du métal, qui ſembloit être couvert de ſueur. Mais il faut remarquer

ſur

effet sur toutes sortes de corps. Et sur cette Expérience, que comme la figure sphérique est celle de toutes les figures isopérimètres qui renferme le plus grand espace, une boule qui contient de l'Eau non compressible, ne sauroit être changée en un autre figure par une forte pression sans que les parties métalliques, écartées les unes des autres, ne deviennent plus minces : & si alors l'Eau, qui par cela même qu'elle n'est pas compressible, resiste avec une force infinie, pressée contre les parois intérieures de cette boule, vient à passer au travers, cela peut arriver, parce que ces parois élastiques ont leurs pores beaucoup plus élargis par la grande distension qu'elles souffrent. Mais dès que la pression cesse, le ressort de ces parois peut faire qu'elles se contractent de nouveau, & qu'ainsi leurs pores se referment.

Nous avons donc raison de croire qu'il n'y a aucune autre cause capable d'augmenter le volume des élémens de l'Eau, lorsqu'ils sont seuls que le feu qui semble produire le même effet; d'un autre côté, ces élémens ne peu-

vent être diminués que par l'abſence du feu, c'eſt-à-dire, par le froid; où, ce qui revient au même, leur nature eſt telle qu'ils deviennent plus petits lorſqu'ils ſont abandonnés à eux-mêmes, & ſéparés ou délivrés de tout feu. Et ici il faut remarquer que cette diminution ſenſible dans ces élémens, conſidérés en tant qu'ils forment de l'Eau, n'a lieu que juſqu'au trente-deuxiéme dégré de chaleur; car au-deſſous de ce dégré l'Eau n'eſt plus Eau, elle ſe convertit en glace: alors il n'y a plus moyen d'obſerver la contraction ultérieure de ces élémens, parce qu'en ſe contractant & ſe réuniſſant plus étroitement, ils chaſſent du milieu d'eux l'air qui y étoit, & cet air chaſſé commence à former des bulles élaſtiques qui dilatent la glace plus que le froid ne la contracte. Ce que je dis ici peut nous ſervir à expliquer un paradoxe, que tous les Maçons aſſurent être fondé ſur une expérience conſtante; c'eſt que plus l'Eau eſt froide, plus elle pénétre aiſément à travers les murailles; & au contraire plus elle eſt chaude, moins elle s'y inſinue. En

parlant ci-devant de la force avec laquelle le feu dilate les corps, nous avons vû que l'Eau étoit plus condensée par le froid que les Pierres, par conséquent le froid resserre moins les pores de ces dernieres qu'il ne resserre les élémens de l'Eau, ainsi il peut arriver que l'Eau, aussi froide qu'il est possible, passera par des ouvertures où elle ne sauroit entrer lorsqu'elle est chaude.

Le feu ne sçauroit produire sur eux cet effet.

Si donc nous pouvons faire fond sur ce que des observations constantes nous apprennent à cet égard, nous en devons conclure que toute la force du feu, de quelque maniere qu'on l'applique, ne rend jamais plus petits les élémens de l'Eau, & que tout l'effet qu'elle produit sur eux se réduit à les dilater, & à les agiter fortement entr'eux. Pour en être plus sûr encore, j'ai rassemblé dans des vases nets de l'Eau de pluie, qui étoit tombée dans un tems tranquille, sur l'Observatoire de notre Académie; je l'ai distillée à un feu doux, & après l'avoir gardée ensuite pendant plusieurs années dans des vaisseaux bien bouchés, je n'y ai remarqué aucun chan-

gement, soit que je l'aie examinée hydrostatiquement, soit chymiquement.

Ils sont toujours en mouvement.

Mais un feu de 33 dégrés rend l'Eau fluide, il suit de là qu'il met toutes ses parties dans un mouvement continuel. Car ce dégré de chaleur, qui change la glace en eau, surpasse la troisiéme partie de la plus grande chaleur qui est produite dans l'air par des causes naturelles : ainsi un tel feu, qui est capable de fondre la glace, toute dure qu'elle est, doit nécessairement aussi mouvoir ses parties. L'on est donc fondé à croire que les élémens de l'Eau, lors même qu'elle est tranquille, sont dans un mouvement continuel. Cela est encore confirmé par la solution des sels dans l'Eau qui est en repos. Il est vrai que cette solution paroît être l'effet d'une attraction plutôt que d'une propulsion de parties; cependant elle ne pourroit gueres avoir lieu dans toute la masse des sels, si les élémens de l'Eau, agités d'un mouvement intrinséque & transportés continuellement d'un lieu dans un autre, n'étoient successivement appliqués contre le corps qu'ils doi-

vent diſſoudre. Les microſcopes nous ſont auſſi appercevoir une agitation continuelle dans l'Eau, & même nous pouvons remarquer à la vue ſimple que l'Eau contenue dans un vaſe, eſt rarement tranquille, à cauſe du mouvement de tremblement dans lequel ſont preſque tous les corps ſur leſquels elle repoſe.

Ils ſont immuables.

Ne ſuit-il pas de-là que les élémens de l'Eau ſont tout-à-fait immuables? Ce qu'il y a de très-vraiſemblable, c'eſt qu'ils retiennent ſi conſtamment & ſi fortement la figure qu'ils ont une fois, qu'aucun moyen connu, ſoit naturel, ſoit artificiel, ne ſauroit leur en faire prendre une autre. Et cela eſt vrai, ſi on conſidère ces élémens ſéparés, ou ſi on les enviſage réunis en une ſeule maſſe. Car comme, aprés quelque opération que ce ſoit, l'Eau eſt toujours la même qu'elle étoit auparavant, & qu'elle n'eſt jamais ni plus denſe, ni plus rare, ni plus peſante, ni plus légére, ni plus ſubtile, cela prouve que ſes parties ne ſouffrent aucun changement ni dans leur maſſe, ni dans leur figure; ſi tous les efforts qu'elles ont

eu à soutenir, avoient causé quelque changement dans la maniere dont elles se touchent, & par là même dans les intervalles qui restent vuides entr'elles: d'où il auroit toujours dû resulter quelque diversité dans la densité & dans le poids de l'Eau. Supposons par exemple que les élémens de l'Eau soient sphériques, & que par la compression ils deviennent cubiques; les intervalles qu'il y aura entre ces élémens lorsqu'ils sont sphériques, rendront le volume qu'ils forment plus léger & plus rare; au lieu que la densité & le poids de ce même volume sera plus grand dès qu'il sera composé de cubes qui ne laissent point d'intervalles entr'eux. Mais on ne remarque rien de semblable. Dans un eolipile, par exemple, l'Eau est extrêmement agitée, divisée, rarefiée par la violence du feu, par la résistance des parois de ce vase, & par le canal étroit où elle est obligée de passer, & cependant la vapeur qui en sort, reçue dans un vaisseau froid, donne toujours une Eau qui est la même qu'auparavant.

Ils ne sont pas flexibles.

On ne peut donc pas regarder

avec Mrs. Descartes & Stairs; ces élémens comme autant de petites anguilles fléxibles, susceptibles de differens plis. Il est au contraire fort vraisemblable que les plus petites parties de l'Eau sont très-roides, tout-à-fait infléxibles, d'une dureté égale à celle du diament. Seroient-elles donc de petites sphères, toutes également parfaites & solides? La chose est assez probale. Si cela est; & qu'il y ait de l'air sous une forme sphérique, intercepté dans les intervalles qu'elles laissent entr'elles, alors l'espace occupé par l'Eau, sera à celui qu'occupe l'air, comme 100 à 7, ou à peu près comme 14 à 1, suivant le calcul de l'ingénieux Kruquius.

Ni compressibles.

Les élémens de l'Eau ne peuvent pas non plus être comprimés par quelque force que ce soit; c'est ce qui est prouvé clairement par diverses expériences rapportées & parmi celles de l'Academie del Cimento, depuis la page 207. Duhamel dit aussi qu'on n'a jamais pû parvenir à comprimer une boule d'or, parfaitement remplie d'Eau. D'un autre côté Colbert *Phys. general. part. I. p. 4.* rapporte

qu'on a diminué à coup de marteau le volume d'une boule de plomb, remplie d'Eau, & Bacon assure qu'une boule d'étain, pleine d'Eau, aiant été fortement comprimée, on avoit vu l'Eau en sortir en jaillissant, par une petite ouverture qui est faite dans la boule. Boyle dit que de l'Eau ainsi comprimée avoit jailli à la distance de trois pieds. Expér. 20. Stairs affirme la même chose *Physiol. nov.* p. 396. Ces dernieres expériences semblent renverser celles des Académiciens de Florence. Mais il y a ici deux choses à remarquer. Premiérement l'air peut s'insinuer aisément dans ces boules lorsqu'on les remplit, & rester caché entre leurs parois & la surface du liquide qu'elles contiennent : cet Air étant comprimé s'échapera par la premiere ouverture qui se représentera aussi long-tems qu'il ne sera pas en équilibre avec l'air extérieur quant à sa dilatation. En second lieu, les parties métalliques, distendues avec force, comme je l'ai déja remarqué, & qui faisoient effort pour se resserer par dessus l'Eau qu'elles environnent, doivent chasser

cette eau par la premiere ouverture qui se fait. Ces deux remarques suffisent pour nous convaincre que les expériences dont il s'agit ne démontrent point que l'Eau peut être comprimée, & se remettre ensuite dans son premier état; la preuve du contraire, tirée des expériences des Académiciens de Florence, reste donc dans toute sa force. Il est par conséquent très singulier que le poids de l'atmosphère, de quelque façon qu'il varie, ne cause aucun changement dans la compression, ni par là même dans la densité de l'Eau. Il est étonnant que l'Auteur de la Nature ayant créé un élément dont l'élasticité est presque infinie, je veux dire l'air, il en ait créé un autre, savoir l'eau qui n'est en aucune façon élastique. Remarquons au reste ici qu'il faut prendre beaucoup de précautions lorsqu'on veut faire ces sortes d'expériences. On doit avoir bien soin d'excepter l'air qui est renfermé dans l'Eau même, qu'il n'y en entre absolument aucun autre, & qu'il n'y en ait point de caché entre la surface concave du vase & la superficie convexe de l'Eau; ce qui peut

cependant arriver très-aisément ; on le voit par les bulles d'air qui s'attachent à la surface des corps qu'on plonge dans l'Eau. Ces bulles sont à la vérité très petites, mais réunies par la pression elles forment une assez grande quantité d'air, lequel venant ensuite à être comprimé, produit ordinairement une dilatation assez considérable, & peut par là même en imposer, comme si cet effet devoit être attribué à l'Eau même. Il faut aussi prendre bien garde que la chaleur ne soit point augmentée ni diminuée pendant tout le tems qu'on fait les expériences ; car comme l'Eau se dilate par la chaleur, ou se contracte par le froid, d'une maniere assez sensible, cela peut aussi jetter dans l'erreur. En troisiéme lieu, il faut encore considerer que l'air renfermé dans les intervalles que laissent entr'eux les élémens contigus de l'Eau, n'est point élastique, jusqu'à ce que dilaté par un certain dégré de chaleur il soit forcé, suivant les loix de l'hydrostratique, à sortir de l'endroit où il est ; & c'est alors seulement que se joignant avec d'autres élémens de la

même espèce il devient élastique, comme nous avons vu cela arriver dans le vuide de Boyle. Ainsi l'air qui distribué dans l'Eau, n'y donnoit aucune marque d'élasticité, étant une fois dégagé, & ne pouvant pas d'abord être absorbé de nouveau par l'Eau d'où il sort, doit agir alors comme un véritable corps élastique. Si donc l'on ne fait pas une scrupuleuse attention à tout cela, il sera fort aisé de tomber dans l'erreur en faisant les expériences en question. Ainsi il faut toujours examiner soigneusement, si l'on ne verra point quelque bulles d'air dans des vases qu'on emploie.

L'Eau est très-simple.

Passons à présent à une quatriéme propriété de l'Eau, je veux dire, à sa grande simplicité. Si l'on a de l'Eau pure, telle qu'est celle à laquelle on donne le nom d'élémentaire, elle est si uniforme dans toute l'étendue de sa substance qu'on n'y remarque pas la moindre diversité, & toutes ses parties, comme nous venons de le voir, sont inaltérables quant à leurs masses, leur figure, leur densité, leur poids, & leurs autres caracteres. Aussi les

Alchimiſtes, frappés de cette ſimplicité de l'eau, qu'ils trouvoient toujours la même, ont cru que tous les corps, particuliérement ceux qui ſont ſimples, tiroient leur origine de l'eau ſeule comme de leur matiere primitive, par le moyen de la vertu prolifique qui réſide dans leur ſemence, & du feu, qui la met en action. C'eſt ce qui fait dire à Paracelſe *Archidox*. X. c. 3. que le véritable élément étoit l'eau ou la mer, & qu'on devoit la regarder comme la véritable mere de tous les métaux. Van-Helmont pouſſe plus loin cette doctrine, & l'inculque par tout dans ſes ouvrages. Ces Alchymiſtes ont même prétendu que tous les corps, diſſouts entiérement & radicalement par un diſſolvant univerſel, perdoient toutes leurs propriétés particuliéres, & leur vertu ſéminale, & redevenoient un Eau élémentaire & homogène. Voyez *Van-Helmont en divers endroits de ſes écrits*. Mais ce ſentiment paroît plutôt être fondé ſur la tradition, & ſur l'envie de diſputer, que ſur aucune expérience rapportée de façon que l'on ſoit autoriſé à y ajouter foi. Car Moïſe,

le plus ancien de tous les Ecrivains ; ayant dit qu'à la création du monde, l'esprit de Dieu reposant sur la surface des eaux, avoit communiqué aux corps une vertu prolifique ; les anciens Philosophes Phéniciens conclurent de-là que l'eau étoit le principe des corps. Ce sentiment passa alors dans l'Egypte, d'où Tales le Milesien l'apporta dans la Grece ; après quoi il se répandit parmi les Chymistes. C'est en conséquence de ce sentiment que les Sectateurs de Van-Helmont n'ont reconnu que deux corps parfaitement simples, sçavoir l'eau bien purifiée de toute fèce & de toute matière hétérogène, & le vif-argent dégagé de tout corps étranger, & de l'impureté que lui communique le soufre qui lui est adhérent dès son origine. Ils soutiennent que ces deux corps sont plus simples que l'or même. Il y en a eu quelques-uns qui ont prétendu que le mercure même tiroit son origine de l'eau, & qu'il devoit enfin se résoudre en cet élément, & pour cette raison ils ont regardé l'eau comme un aliment universel, qui fournissoit la nourriture à tous les autres corps : ils ont

cru que l'art ne pouvoit absolument lui causer aucune altération, & qu'il n'y avoit que la faculté innée aux semences créées, qui fut en état de la changer.

& très-douce; La cinquiéme propriété de l'eau est celle, que nous appellons sa douceur. Effectivement l'eau est si douce, que réduite aux dégrés de la chaleur qui a lieu dans un homme sain, & appliquée ensuite sur les parties de notre corps, où le sentiment est le plus délicat, non seulement elle n'y excite aucune douleur, mais elle n'y produit pas même une sensation différente de celle qui est excitée par nos humeurs & par nos organes dans leur état naturel. Si l'on applique quelque peu d'eau sur la cornée de l'œil, qui est une des parties de notre corps la plus propre à distinguer toute âcreté par le sentiment douloureux ou incommode qui s'y excite d'abord, l'on ne ressent cependant pas la moindre incommodité. L'eau ne produit non plus aucune sensation désagréable, ou aucune nouvelle odeur dans la membrane du nez, qui n'est qu'un tissu de nerfs presque découverts. Bien plus,

appliquée légérement ſur des nerfs tendus par quelque inflammation, & ſi ſenſibles à la moindre choſe, elle ne les affecte point. Verſée ſur des parties ulcérées, ou ſur la chair vive, qui ne peut pas même ſupporter le plus léger attouchement, elle ne produit aucune irritation. Des fomentations d'eau chaude, appliquées ſur les nerfs découverts & à moitié conſumés par un cancer ulcéré, appaiſent la vivacité de la douleur, loin de l'augmenter; au lieu que quelqu'autre choſe qu'on y mette, ne fait que l'aigrir. L'eau donc n'affecte ni l'odorat par aucune odeur, ni la langue par aucun goût, ni les yeux par aucune couleur, ni les nerfs par aucune ſenſation. Comparée avec les autres humeurs de notre corps, elle eſt plus douce qu'aucune d'elles, ſans en excepter notre huile, qui, quoique très-douce, ne laiſſe pas d'agir ſur nos nerfs d'une façon extraordinaire & incommode par ſa ſeule viſcoſité. Entre les élémens que l'art tire de ces humeurs, l'eau paroît toujours la plus douce, ſi elle eſt pure. Enfin on a une preuve de ſa grande douceur, en ce que toutes ſortes de

corps âcres, détrempés dans une suffisante quantité d'eau, perdent leur âcreté naturelle qui les rend si nuisibles au corps humain. Qu'un homme à jeun boive, par exemple un gros d'huile pure de vitriol; cette liqueur sera pour lui un poison qui lui rongera le palais, la gorge, & l'estomac. Mais qu'il la détrempe avec six livres d'eau, il pourra la boire sans en ressentir aucune incommodité. Il en est de même de presque tous les autres corps âcres.

& par là même anodine. Ainsi, en conséquence de ces deux propriétés, on met l'eau chaude au nombre des principaux remedes anodins & parégoriques; & c'est pour cela qu'Hippocrate recommande qu'on en fasse des fomentations, lorsqu'il s'agit d'adoucir des douleurs aigues.

Elle a la propriété de dissoudre. Une sixiéme propriété que nous observons dans l'eau, c'est sa vertu dissolvante, qui est telle, qu'elle peut dissoudre certains corps, de façon qu'ils se convertissent en une liqueur où ils sont si uniformement distribués, que chaque portion d'eau contient une quantité proportionnelle du corps dissout. Cette propriété est de consé-

quence ; & pour s'en former une juste idée, il faut considérer par ordre les corps sur lesquels l'eau peut agir de cette maniere. C'est ce que je vais faire.

1. *Les sels fossiles simples.*

Je mets premiérement au nombre de ces corps tous les sels fossiles simples, soit solides, soit fluides : par conséquent le sel gemme, le sel de fontaine, le sel marin, le borax, le nitre, le sel ammoniac, le sel alcali des eaux minérales, que le fameux Hoffmann a si soigneusement examiné. Ensuite je rapporte ici les sels acides fossiles, quoiqu'on les trouve presque toujours fluides, & rarement sous une forme solide. Ces sels sont l'acide du soufre, auquel on donne le nom d'huile ou d'esprit par la campane : l'acide exprimé de l'alun par un très-grand feu, & qu'on appelle huile d'alun ; & l'acide de même du vitriol, & qui est connu sous le nom d'huile de vitriol. On ne remarque presque aucune différence entre ces trois especes d'acides, lorsqu'ils sont aussi purs qu'il est possible. Mais il est très-difficile de les séparer de toute eau, & si l'on en est venu à bout, ils attirent celle qui est dans l'air aussi promptement

que peuvent le faire des ſels alcalis fixes, ſéchés par le plus grand feu. Si cependant ils ſont dephlegmatiſés autant qu'il eſt poſſible, on peut les conſerver pendant quelque tems dans le froid, ſous la forme des criſtaux ſolides; mais ils ſe fondent dès qu'ils ſont expoſés à l'humidité de l'air, ou à une chaleur un peu conſidérable, tout comme ſi c'étoit de la glace. Cela nous apprend que, quand ces ſels acides ne contiennent point d'eau, & ne ſont pas expoſés à l'action du feu, ils peuvent devenir ſolides, quoiqu'ils conſervent difficilement cette forme. Les autres ſels acides foſſiles ſimples, ſont l'eſprit acide du nitre, & celui du ſel marin. Ceux-ci ſont toujours fluides, parce que l'eau n'en peut jamais être ſéparée, car ils ſont ſi volatils, qu'ils s'exhalent entiérement par le dégré de feu néceſſaire pour opérer cette ſéparation. Tous ces ſels foſſiles peuvent donc être diſſouts dans l'eau, ſuivant la loi que j'ai indiquée.

[M]ais en différentes manieres.

Il faut cependant pluſieurs différences ſingulieres, qui ont lieu dans la ſolution dont il s'agit. Car premierement les ſels acides, qui ſont ordinai-

rement ſous une forme liquide, & qui ſont par conſéquent détrempés dans aſſez grande quantité d'eau qu'ils ont attirée à eux pour ſe fondre déja dans un certain dégré de chaleur de l'atmoſphère, ces ſels dis-je peuvent être diſſouts dans une quantité d'eau auſſi petite qu'on voudra. Si l'on prend par exemple, une livre entiere de bonne huile de vitriol, & qu'on y mêle une ſeule dragme d'eau, l'on diviſera tellement par-là les élémens de cette huile, qu'elle ſe diſſoudra parfaitement dans cette petite quantité d'Eau. La même choſe arrive à tous les autres ſels acides, qui ſont connus. Mais les autres ſels foſſiles, qui ſont ſolides, ne ſe diſſolvent que dans une certaine quantité d'Eau; une quantité moindre que celle qu'il faut pour cela, n'en diſſout que la portion qui peut s'y fondre, & laiſſe le reſte ſolide comme auparavant. Mais dès qu'une fois ces ſels ſont entiérement diſſouts dans une quantité d'Eau ſuffiſante, alors ils pourront être diſſouts ou délayés de nouveau, dans quelqu'autre quantité d'Eau que ce ſoit. Prenez par exemple une once de ſel gemme

bien ſec ; faites-le fondre dans trois onces d'Eau, vous aurez une leſſive ſimple ; mêlez-y exactement un ſcrupule d'Eau, il y en aura aſſez pour diſſoudre parfaitement & uniformément toute cette leſſive. Cette propriété eſt certainement très-ſinguliere ; parce qu'elle n'a point de fin : car tout ſel foſſile diſſout une fois dans l'Eau, ſe diſſout encore uniformément dans une nouvelle quantité d'Eau, petite ou grande, n'importe ; & l'on voit toujours que dans chaque portion d'eau diſſolvante, il y a une quantité proportionnée de ſel diſſout. On obſerve, en ſecond lieu, que cette faculté diſſolvante de l'eau eſt ſoumiſe à cette loi, c'eſt que plus l'eau eſt remuée & agitée avec le ſel qu'elle doit diſſoudre, plus elle fond ce ſel promptement, & même elle en fond une plus grande quantité ; au contraire, plus elle eſt tranquille, moins cette diſſolution eſt prompte, & moins eſt grande la quantité du ſel diſſout. En troiſiéme lieu, l'eau chaude diſſout auſſi plus vîte que l'eau froide ; elle diſſout auſſi davantage, & retient une plus grande quantité de

ſel fondu. Ainſi de l'eau, qui n'a que 32 dégrés de chaleur, diſſout plus lentement & moins que toute autre; & celle qui a 212 dégrés de chaleur, & qui eſt par conſéquent bouillante, diſſout le plus promptement, & contient le plus de ſel diſſout: cette diſſolution eſt même toujours proportionnée au dégré de chaleur ou de froid. Car ſi de l'Eau bouillante a diſſout autant de ſel qu'elle peut en diſſoudre & en contenir, dès que cette Eau commencera à ſe refroidir, on verra, qu'à meſure qu'elle deviendra de plus en plus froide, le ſel ſe précipitera continuellement au fond, & qu'il s'en ſera précipité une très-grande quantité, en forme ſolide, lorſque cette Eau ſera réduite à 23 dégrés de chaleur. Si expoſée encore à un plus grand dégré de froid elle commence a ſe geler, il s'en ſéparera encore d'avantage de ſel, & dans une violente gelée il ne lui en reſtera preſque plus; & auſſi long-tems que ce froid durera, ce ſel reſtera adhérent àla glace ſans ſe fondre. Mais il faut remarquer que ce ſel, qui s'eſt ſéparé de l'Eau par la vivacité du froid,

en reſtant cependant adhérent à la glace, fera que cette même Eau ſe dégèlera beaucoup plus vîte, que ne la feroit de l'autre Eau pure, dans le même dégré de froid. Car comme le ſel fait que l'Eau avec laquelle il eſt mêlé, ne ſe gèle que par un froid beaucoup plus grand que celui qui convertit en glace l'Eau pure; de même, ſi préciſément dans ce dégré de froid, vous appliquez du ſel à de la glace, il la convertira en Eau; ce qui n'auroit pu arriver autrement que par l'action de pluſieurs autres dégrés de chaleur. Cette ſinguliere propriété nous apprend que les ſels empêchent par l'application & l'interpoſition de leurs parties que celle de l'Eau ne s'uniſſent pour former de la glace. De-là vient, que la criſtalliſation des ſels, qui a lieu lorſque des ſels diſſouts dans de l'Eau reprennent leur premiere forme ſolide, ſe fait 1. parce qu'il n'y a pas autant d'Eau que la ſolution en demande: 2. par le repos de la liqueur, où le ſel eſt diſſout: 3. par le froid. Ce ſont là les trois cauſes qui opérent cette criſtalliſation. En cinquiéme lieu, nous obſervons

que cette force diſſolvante de l'Eau agit beaucoup plus promptement ſur un ſel que ſur un autre ; le Sel gemme, par exemple, ſe diſſout beaucoup plus vîte dans la même Eau que le borax. Il arrive auſſi que la même quantité d'eau diſſout plus d'un ſel que d'un autre, ce qui ſe voit encore dans le ſel gemme qui s'y diſſout en plus grande quantité que le borax. Enfin, on remarque encore conſtamment cette loi dans la ſolution des ſels par l'Eau ; c'eſt qu'après que l'Eau a diſſout autant d'une certaine eſpèce de ſel, qu'il eſt poſſible, de façon que tout celui qu'on y jettera encore reſte au fond ſans ſouffrir aucune altération ; cependant cette même Eau pourra encore diſſoudre une grande quantité d'une autre eſpèce de ſel, & cela ſans quitter celui qu'elle a déja diſſout. Faites diſſoudre du Sel gemme dans de l'Eau d'un dégré de chaleur déterminé, juſqu'à ce qu'il ne s'y en fonde plus ; jettez-y enſuite une médiocre portion de nitre, vous verrez qu'elle s'y fondra & que cependant le ſel gemme y reſtera diſſout comme auparavant. Chargée d'autant de ces

deux sels qu'elle peut en contenir; elle dissoudra encore quelque quantité d'un troisiéme. Si les Chymistes & les Physiciens font bien attention à cela, ils auront occasion de pousser plus loin, qu'on ne l'a fait jusqu'à present, leurs recherches sur la nature de cette solution des sels par l'Eau.

2. Les sels fossiles composés.

En second lieu, l'Eau pure dissout les sels, ausquels on donne le nom de Métalliques ou Terrestres. Par ces sels nous entendons les cristaux, où vitriols, composés de métaux rongés par des sels acides, soit tirés du régne fossile comme ceux du Vitriol & de l'Alun, soit qu'ils appartienent au régne végetal comme ceux du verd de gris. L'analyse chymique nous fait voir que ces vitriols sont formés par un Acide dissolvant, délayé dans de l'Eau, & par des parties métalliques dissoutes, ce qui fait un tout solide & mélangé suivant une loi & une proportion fixe. Or les loix, qui ont lieu dans la solution de ces corps par l'Eau, sont à peu près les mêmes que celles qui ont été rapportées dans l'article précédent.

Enfin l'Eau a la propriété de dis-

ſoudre les ſels des Animaux & des végétaux, tant ceux qui ſont natifs, que ceux qui ſont une production de l'Art, il n'importe pas qu'ils ſoient acides, après, alcalis, compoſés, ammoniacs, fixes, volatils, demi-fixes, ſimples, de ſimples produits de l'Huile & du Sel réunis ou préparés per la fermentation, la putrefaction, la combuſtion. Tous ces ſels ſont indifferemment diſſouts par l'Eau, mais cependant avec les mêmes variétés qui ont été remarquèes ci-devant. Parmi ces diverſes eſpèces de ſels que je viens de nommer, le tartre eſt celui qui ſe fond avec plus de difficulté.

Pour prouver par des Expériences tout ce que j'ai avancé, voici comme je m'y prends; 1. Je mets une once d'Eau pure dans une phiole, & j'y verſe enſuite quatre gouttes de bonne huile de vitriol. Je ſécoue le tout pour le bien mêler, & auſſi-tôt il ſe produit une liqueur également acide dans chacune de ſes parties. 2. Je prend une once de la même huile de vitriol; j'y verſe quatre gouttes d'Eau pur, & après avoir ſecouée ce mélan-

ge, il se produit comme auparavant une liqueur d'une acidité uniforme. Cela prouve que les sels acides, mêlés en plus ou moins grande quantité avec l'Eau, peuvent se diviser & se mêler uniformément avec elle. 3. Dans une once d'Eau, je mêle une demie once de sel marin sec; une partie se dissout, & l'autre partie va au fond sans souffrir aucune solution. 4. A une lessive de sel marin, aussi forte qu'il se peut, je mêle telle quantité d'Eau qu'on veut, il résulte de là une solution parfaitement uniforme. 5. En faisant la même expérience avec du nitre, du sel gemme, du borax, du sel ammoniac, du sel de tartre, du sel alcali sec, du sel ammoniac volatil, & enfin avec de l'alun & du vitriol, le succès est le même que dans la troisiéme & quatriéme expérience. Par conséquent ces sels demandent toujours une quantité déterminée d'Eau, pour se fondre entierement; & quand ils sont solides, une Eau n'en peut dissoudre qu'une certaine quantité. Au reste il faut remarquer que tous les sels que j'emploie dans ces expériences, ont été bien séchés auparavant, & réduits en

une poudre très-fine. Si donc l'Art pouvoit parvenir à séparer toute l'Eau mêlée avec les sels acides, de facon que ceux-ci fussent parfaitement purs ; il est très-vraisemblable qu'alors leurs parties, unies ensemble & formant une masse solide, demanderoient aussi dans un certain dégré de chaleur une quantité déterminée d'eau, pour redevenir fluides. L'huile de vitriol rectifiée a besoin d'une certaine quantité d'eau, pour ne pas être réduite en cristaux solides par le froid de l'hiver : car ce n'est que quand elle est bien pure qu'elle se cristallise ainsi ; cela ne lui arrive point lorsqu'elle est délayée avec de l'eau, & quand elle n'est pas exposée à un froid très-vif, sans lequel il est difficile d'avoir du sel acide pur sous une forme solide. Ainsi quoiqu'on dise ordinairement qu'on peut délayer les acides avec une très-petite quantité d'eau, il faut toujours entendre cela avec quelque restriction, conformément à ce qui vient d'être remarqué. Voilà qui suffit, je pense, pour démontrer les premieres propositions que j'ai avancées. Je passe à d'autres expériences.

Quantité d'eau nécessaire pour dissoudre les sels.

A trois onces d'eau pure distillée je mêle une once & une dragme de sel marin, si ce mêlange reste tranquille ; tout le sel se fond à la vérité, mais c'est lentement : au contraire si on le secoue, le sel se dissout parfaitement & vîte. Je mêle encore de ce même sel à d'égales portions d'eau, contenues dans deux vases différens ; je laisse l'un de ces vases exposé au froid, & j'échauffe l'autre. La solution se fait beaucoup plus vîte dans celui qui est chaud que dans l'autre. Dans douze onces d'eau distillée, je mets cinq onces de sel marin ; je fais bouillir ce mêlange, il se dissout ; j'y verse ensuite autant d'autre eau bouillante, qu'il s'en est évaporé pendant l'ébullition, après quoi je couvre le vase, pour que rien ne s'en exhale, & je le laisse refroidir tranquillement. Le froid fait coaguler le sel, & cette forte saumure, en passant du dégré de chaleur de l'eau bouillante jusqu'au trente-deuxiéme, se décharge à chaque instant de plus en plus de son sel. Cela nous append qu'en été l'eau dissout une plus grande quantité de sel que dans un tems froid, & qu'elle en dissout

auſſi d'avantage dans un climat chaud que dans un climat froid ; par conſéquent dans la Zone Torride l'eau contient plus de ſel, & ſous les pôles elle en contient moins que nulle part ailleurs. Et comme toutes choſes égales, les corps ſont plus portés à ſe corrompre à proportion qu'ils ſont expoſés à une plus grande chaleur, la nature a ſagement obvié à cet inconvénient, en faiſant qu'il ſe diſſolve plus de ſel dans les pays chauds que dans les pays froids. Il ſuit auſſi de ce qui vient d'être dit que l'eau bouillante eſt celle qui diſſout le plus de ſel ; & que celle qui eſt ſur le point de ſe convertir en glace, en diſſout le moins. La glace même expoſée à un froid qui va toujours en augmentant juſqu'au premier dégré du Thermomètre, rejette continuellement, en paſſant d'un dégré à un autre, quelque peu du ſel qu'elle contient, de façon que quand elle eſt parvenue au plus grand dégré de froid naturel, il lui en reſte auſſi peu qu'il eſt poſſible. Nous concluons delà que les élémens de l'eau ont la propriété de ſe ſéparer tellement les uns des autres par la cha-

leur, qu'ils peuvent loger des parties de ſel dans les intervalles qu'ils laiſſent entr'eux. Dès que cette chaleur ſe diſſipe, & que ces élémens reprennent leur état primitif, alors par une ſuite de leur nature ils acquierent de nouveau la propriété de s'attirer réciproquement, & de diminuer ſi fort les intervalles qu'ils laiſſent entr'eux, que les ſels n'y ont plus de place, & ſont obligés d'en ſortir, & cela en plus grande quantité à meſure que les parties de l'eau s'approche davantage. Il ſuit donc encore delà que la propriété que l'eau a de diſſoudre les ſels, dépend en partie du ſel & de l'eau, & en partie de la quantité du feu qui ſe joint à l'un & à l'autre. D'où je conclus qu'on ne peut pas déterminer, comme preſque tous les Chymiſtes l'ont prétendu, la quantité de ſel qui peut ſe fondre dans l'eau, à moins que l'on ne détermine en même tems exactement le dégré de chaleur qu'on employera pour opérer cette ſolution. Il eſt auſſi très-vraiſemblable que de l'eau, qui n'auroit abſolument aucune chaleur, c'eſt-à-dire, que de la glace auſſi froide qu'il eſt poſſible ne pour-

roit pas dissoudre du sel. Mais il ne faut pas oublier de remarquer ici un fait très-singulier, c'est que du sel fait fondre la glace pillée avec laquelle on le mêle, & excite en même tems un froid prodigieux. Nous en voyons par tout des preuves, mais sur tout les expériences de Fahrenheit, rapportées ci-devant, ne laissent aucun doute à cet égard. Elles nous font voir manifestement que le sel a la propriété d'échauffer les corps les plus froids, en faisant passer leur froideur dans les corps & dans les espaces voisins : ce qui est une autre loi de la nature très-surprenante. Je ne m'arrêterai pas plus long-tems sur cet article, quoique j'eusse encore bien des choses à y ajouter; peut-être que dans une autre occasion j'y reviendrai : pour le présent je me contente d'exhorter mes Lecteurs, à méditer & à pousser plus loin leurs découvertes sur cette matiere. Cependant je crois devoir rapporter encore quelques expériences, qui ne seront pas étrangeres au sujet dont il s'agit.

La température de l'atmosphère étant de 38 dégrés, j'ai pris deux on-

ces de sel marin très-pur, bien sec; & pulvérisé; & je l'ai fait dissoudre entiérement dans six onces & trois dragmes d'eau de pluye distillée; de sorte que dans ce dégré de chaleur il faut treize parties d'eau, pour dissoudre quatre parties de ce sel. Une once de sel gemme, préparé comme le précédent, n'a pu se fondre que dans trois onces & deux dragmes de la même eau, ce qui fait encore une proportion de 4 à 13. Une once de sel ammoniac bien pur, sec & pulvérisé, n'a été dissoute non plus que par trois onces & deux dragmes de cette eau. Neuf dragmes de nitre purifié, séché, & réduit en poudre, ont eu besoin pour se fondre de six onces d'eau distillée; c'est-à-dire, que seize parties d'eau en dissolvent trois de nitre. Une demie once de borax, bien sec, demande plus de dix onces d'eau pour se dissoudre entiérement; par conséquent la quantité du dissolvant est à la quantité du sel comme 20 à 1. Une once d'alun se dissout dans quatorze onces d'eau distillée. Une once de sel d'epsom se fond dans une once & deux dragmes d'eau. Une once de sel de tartre a be-

ſoin pour ſe fondre d'une once & demie d'eau. Une demie once de l'*Arcanum duplicatum* du Duc de Holſtein, agité long-tems & fortement dans trois onces d'eau, ſe diſſout tout-à-fait. Une dragme & demie de vitriol commun vert, auſſi agité long-tems dans trois onces d'eau, ſe diſſout. De cela nous concluons que des ſels différens, ne ſe fondent pas dans la même quantité d'eau, & que les uns ſe diſſolvent plus vîte que les autres. Ceux qui ſe fondent d'eux-mêmes dans l'air, ſe fondent auſſi plus promptement dans l'eau, & il leur en faut moins pour cela. Auſſi ces ſels ſemblent-ils être plus mobiles que les autres; & la chaleur ne leur fait quitter que difficilement l'eau qui les a diſſout; il faut par exemple une très-grande chaleur pour ſéparer l'eau d'avec le ſel de tartre & l'huile de vitriol. Une autre choſe qu'il y a à remarquer ici, c'eſt que ſi l'on a trois onces & deux dragmes d'eau, où il y ait une once de ſel marin diſſout, ce qui eſt tout ce qui peut s'y diſſoudre, cette même eau fera fondre encore une demie dragme de nitre;

ſix onces & un tiers d'eau, où il y a une once de nitre diſſout, ne peut plus diſſoudre de nitre, mais ſi l'on y mêle une demie once de ſel marin, elle s'y fond entiérement. Par conſéquent de l'eau impregnée juſqu'à ſaturation d'une certaine eſpece de ſel, conſerve encore la propriété de diſſoudre du ſel d'une eſpece différente. Et même ſi l'on a ſéparément diverſes leſſives de ſel de fontaine, de ſel gemme, de ſel marin, de ſel ammoniac, de nitre, de borax, on peut les mêler parfaitement enſemble. Quant aux vitriols métalliques il faut remarquer qu'on ne ſçauroit les ſécher parfaitement, avant qu'on les diſſolve dans l'eau, ſans changer leur nature; & même encore lorſqu'on les fait ainſi diſſoudre, ils dépoſent toujours au fond du vaſe une aſſez grande quantité d'ocre, qui ne fond point; de ſorte que par pluſieurs ſolutions & criſtalliſations réitérées du vitriol dans l'eau on le convertit enfin tout-à-fait en ocre, & en une liqueur graſſe qui ne ſe ſeche que très-difficilement. Ainſi plus certains ſels ſe fondent facilement, vîte, & dans une moindre

quantité d'eau, plus ils paroissent retenir fortement l'eau qui leur a été une fois communiquée. Mais dans la solution des métaux par l'eau, il y a quelques singularités qu'il est important de remarquer. Certains sels servent de dissolvants aux Métaux, & lorsqu'ils operent sur eux ils les convertissent en glèbes vitrioliques, qui peuvent se dissoudre dans l'eau. Mais pour que cette solution se fassent vite & parfaitement, il faut qu'il y ait dans ces glèbes une assez grande quantité de sel dissolvant; alors l'eau pure dissout d'abord entiérement cette glèbe, & les parties métalliques sont distribuées uniformement dans cette solution. Si dans ces vitriols il n'y a pas tout le sel qui devroit y être, alors l'eau dans laquelle on les délaye, dissout une portion de métal, & cela lentement & imparfaitement sur tout si elle est en trop grande quantité; car alors il se fait toujours quelque précipitation d'une partie de la matiere métallique. Mais lorsqu'un métal est dissout par une assez grande quantité de son sel dissolvant, & qu'après l'avoir détrempé dans l'eau, on en fait exhaler doucement l'humidité,

il ſe convertit ordinairement en glébes vitrioliques ſolides, qu'on appelle Magiſtéres, Sels, Vitriols, Sucres, Criſtaux de Métaux. Dans toutes ces glébes, le métal, le ſel qui le diſſout, & l'eau, ſont toujours mêlés en certaines proportions, & forment des petites maſſes fragiles, tranſparentes, qui ſe diſſolvent dans l'eau, qui ſe fondent ſur le feu, & qui peuvent ſe convertir enſuite en une chaux très-fine, & qui perdent leur tranſparence dès qu'on ôte l'eau. En diſſolvant ainſi les métaux dans l'eau, on peut les rendre potables, ſans qu'ils ſoient fort nuiſibles; & même au contraire, ils acquierent une vertu médicinale, qui peut être preſque déterminée ſûrement. Car ils agiſſent premiérement par l'acide qui les a diſſout, & qui leur eſt adhérent: en ſecond lieu par leur maſſe métallique, diſſoute par cet acide, dans le vitriol, cette partie métallique doit opérer par les propriétés qui lui ſont communes avec tout autre métal. En troiſiéme lieu, la principale force de ces vitriols conſiſte dans la vertu propre & particuliere à ceux des métaux dont

ils sont composés ; vertu qu'il n'est guéres possible d'imiter par aucun autre moyen. En quatriéme lieu, ces vitriols agissent par une nouvelle propriété, qui résulte de la combinaison de ces trois causes que je viens d'indiquer, lesquelles reunies, principalement par le moyen de l'eau, joignent ensemble leurs forces pour agir de concert. Les vitriols qui se forment ainsi par l'eau, sont les vitriols d'or, de mercure, de plomb, d'argent, de cuivre, de fer, & d'étain,

L'eau ne dissout pas tous les métalliques.

Cependant il ne faut pas étendre cette regle à tous les demi-métaux ; comme si les parties sémi-métalliques, dissoutes par des acides, & formant des masses, qui paroissent être des masses salines, pouvoient aussi être délayées & dissoutes dans l'eau, comme les sels des autres vitriols métalliques. La plus pure partie métallique, par exemple, du régule d'antimoine se dissout parfaitement dans l'acide de sel marin bien rectifié, qui est adhérent au mercure sublimé corrosif, dans la distillation de ce qu'on appelle beure d'antimoine. Car ce beure est-il autre chose qu'un vérita-

ble sel vitriolique du régule d'antimoine, formé par la combinaison de l'esprit de sel marin ? On pourroit donc croire, après ce qui vient d'être dit sur les sels métalliques, que ce beure doit aussi se dissoudre dans l'eau, mais on se tromperoit fort. A peine l'eau a-t-elle touché cette glébe glacée, qu'aussi-tôt l'acide abandonne le régule dissout, se mêle avec l'eau ; & dépose toute la chaux sémi-métallique corrodée, qui étoit auparavant cachée dans le beure. La régle générale a donc des bornes, au-de-là desquelles il ne faut pas l'étendre.

L'eau dissout l'alcohol.

L'Eau dissout l'alcohol, non pas à la vérité d'elle-même, mais quand elle est agitée avec lui ; autrement de l'eau versée lentement sur de l'alcohol, passe au travers, va au fond, & l'alcohol surnage. L'agitation même ne fait pas que l'eau dissolve fort vîte l'alcohol ; lorsqu'elle cesse on voit encore l'alcohol aller çà & là dans l'Eau en forme de filets gras, & qui ont quelque cohésion : mais cependant si l'on secoue long-tems ce mêlange, l'alcohol se distribue enfin parfaitement & uniformément dans

toute la maſſe de l'Eau. Cette ténacité des parties de l'alcohol, n'eſt nulle part plus ſenſible que dans l'expérience, que j'ai rapportée ci-devant pag. 453. & où l'on a vu qu'en plongeant l'ouverture d'un matras rempli d'Eau, dans de l'alcohol, cette derniere liqueur montoit à travers l'Eau, ſans ſe mêler avec elle, & ſe raſſembloit au haut de la pomme du matras. Or il faut ſe reſſouvenir que l'alcohol eſt une huile végétable, convertie par la fermentation en une eſpéce de ces eſprits, qui s'enflamment quand ils ſont expoſés à l'action du feu, & qui ſe mêlent avec l'Eau.

& par conſéquent les huiles fermentées.

Nous devons donc conclure de-là que les huiles mêmes, lorſqu'elles ont été ainſi changées, peuvent ſe mêler parfaitement avec l'Eau, quoiqu'elles ſoient très-pures. Mais il faut remarquer que ce mêlange s'opere plus vîte & plus facilement, ſi ces huiles ne ſont pas entiérement déphlegmées; car l'eſprit de vin commun ſe mêle plus facilement avec l'Eau, que l'alcohol rectifié.

L'eau mêlée

Cependant il importe d'obſerver

avec du sel ne dissout pas l'Alcohol.

que de l'Eau, qui est chargée d'autant de sels dissouts qu'elle en peut contenir, ne se mêle point avec l'alcohol : & bien loin que ces deux liqueurs, secouées ensemble aussi fortement & aussi long-tems que l'on voudra, se mêlent, au contraire elles se fuient réciproquement plus que toutes les autres liqueurs connues. Il est aisé de s'en convaincre en versant de bonne huile de tartre sur de l'alcohol bien rectifié, on voit ces deux liqueurs rester parfaitement transparentes & distinctes ; l'huile de tartre va au fond, & l'alcohol se tient audessus. Si l'on secoue fortement la phiole où sont ces liqueurs, qu'arrive-t-il ? Dès que l'agitation cesse, l'huile se réunit & reprend sa premiere place ; l'alcohol en fait autant, & il ne reste pas une seule particule de l'une de ces liqueurs mêlée avec l'autre. J'ai même fait bouillir ces liqueurs dans un matras à long cou, pour voir si le feu ne pourroit point les mêler : mais inutilement. Elles sont toujours restées séparées l'une de l'autre, dès le commencement de l'opération jusqu'à la fin, même du-

rant l'ébullition, l'alcohol élevé par la force du feu, se faisoit toujours voir au-dessus de l'Eau, qui restoit au fond.

Quelquefois elle attire l'Alcohol, & dépose le sel dont elle est impregnée.

Il y a encore ici quelque chose de singulier à remarquer : c'est que si l'Eau est impregnée jusqu'à saturation de quelque sel, qui peut s'en séparer fort aisément, & si l'on mêle de l'alcohol pur avec cette lessive, alors l'alcohol se joindra avec l'Eau, & le sel se séparera de celle-ci, & se précipitera au fond du vase en forme du sel dissout. Pour démontrer la chose, je verse de l'alcohol dans une phiole où il y a du sel d'Epsom, dissout dans de l'Eau, & qui forme une lessive pure & transparente sans qu'on y puisse appercevoir aucune marque de sel. L'alcohol y surnage; ensuite je secoue la phiole, & alors la liqueur se trouble, devient opaque & blanche; l'Eau quitte le sel avec lequel elle étoit unie auparavant, pour se joindre avec l'alcohol, & l'on voit de petits cristaux de sel se précipiter au fond du vase. Dans le coagulum, qu'on appelle *Offa Helmontiana*, l'on a une solution aussi forte qu'il est pos-

ſible de ſel alcali volatil ammoniac; ſur laquelle on a verſé une égale quantité d'alcohol pur & froid : dès que ce mêlange eſt fait, une ſecouſſe le convertit en un moment en une maſſe blanche & ſolide, d'où il ſe détache bien-tôt quelque peu d'eau, qui eſt attirée dans l'alcohol.

L'eau diſſout l'alcohol impregné d'huiles, de réſines & de camphre.

Voici encore une autre choſe qu'il faut obſerver par rapport à la ſociété dont il s'agit ici. Si l'on mêle de l'eau avec de l'Alcohol, dans lequel il y a quelque huile diſſoute, elle en chaſſe cette huile. Pour rendre la choſe ſenſible, je prends de l'alcohol bien pur, oû j'ai diſſout de l'excellente huile de Canelle; cela produit un mêlange uniforme tranſparent, & où l'on ne voit aucune marque d'huile qui nage, ou qui ſe précipite au fond. J'y verſe de l'Eau goute à goute. Auſſi-tôt ce mêlange blanchit, perd ſa tranſparence & devient opaque. L'huile qui ne ſe diſtinguoit pas auparavant d'avec l'alcohol, ſe fait voir ſéparée, & ſe réunit à part. Il paroît par-là que l'Eau en ſe mêlant avec l'alcohol, lui ôte la propriété de diſſoudre ces huiles; que l'alcohol ſe joint plus facilement

& plus volontiers avec l'Eau qu'avec les huiles ; & qu'enfin les huiles dissoutes dans l'alcohol ne changent point de nature, quoiqu'elles ne paroissent pas alors en forme d'huiles, mais en forme d'esprits. Toutes sortes de résines se dissolvent aussi dans l'alcohol, de façon qu'elles disparoissent entiérement. Mais si l'on mêle de l'Eau avec cette solution, aussi-tôt elle devient fort blanche ; la résine se fait voir, & se précipite sans qu'il en reste rien dans l'alcohol. Cette expérience réussit toujours de la même maniere, quelle que soit l'espéce de résine qu'on employe. Ainsi l'on peut à volonté, & autant de fois qu'on le jugera à propos, dissoudre de la résine dans l'alcohol, l'en séparer par le moyen de l'Eau, la dissoudre de nouveau, & la précipiter ensuite ; c'est ce dont je me suis convaincu en réïtérant souvent cette opération sur la résine de Scammonée. Passons au camphre : quelle espece de corps dira-t-on que c'est ? De la résine, sans doute. Mais y a-t-il aucune résine connue, qui étant séche puisse se sublimer entiérement

ſans laiſſer aucunes féces, ſans ſouffrir aucune altération dans ſes parties? A cet égard donc le camphre differe de toutes les autres réſines; & cependant il ſe diſſout parfaitement dans l'alcohol; il s'en ſépare comme les autres réſines, & reprend ſa premiere forme, dès qu'on y mêle de l'Eau. De tout ce qui vient d'être dit, concluons donc que l'Eau attire davantage le ſel de tartre, qu'elle n'attire l'alcohol, & qu'elle attire plus fortement l'alcohol, que celui-ci n'attire les huiles, les réſines & le camphre.

Elle diſſout les Savons, & les corps ſavonneux, & même ſa force en eſt augmentée.

L'Eau diſſout auſſi très-parfaitement tous ces mêlanges auſquels on donne proprement le nom de ſavon ou de corps ſavonneux, & il n'importe pas ſi ces ſavons ſont artificiels, ou naturels; ni s'ils ſont fixes ou volatis. Tout ſavon eſt compoſé d'huile & de ſel alcali, unis de façon que ces deux ſubſtances peuvent ſe diſſoudre en même tems dans l'Eau, & former un mêlange homogène, où il ne paroît aucune marque de l'une ni de l'autre. Or le ſavon a cette propriété, c'eſt que mêlé intimément avec

des huiles, des corps huileux, des résines, des matieres résineuses, des gommes, des substances gommeuses, des gommes-résines, & d'autres corps ténaces, dans la composition desquels ces diverses sustances entrent, il fait qu'ils se mêlent & se délayent dans l'Eau, & qu'ainsi ils peuvent être détachés des autres corps auxquels ils sont adhérents. Par conséquent l'Eau ne dissout pas seulement les véritables savons, mais mêlée avec eux elle acquiert le pouvoir de dissoudre certains corps, qu'elle n'auroit pas pu dissoudre autrement. Le savon augmente donc considérablement la force dissolvante de l'Eau.

Il y a une autre méthode, moins connue, & plus pénible, pour faire que les huiles se mêlent avec l'Eau: aussi les Artistes la regardent-ils comme un secret elle consiste à faire digerer dans l'alcohol, assez long-tems & suivant les règles de l'Art, quelqu'une de ces huiles, qu'on appelle essentielles, & à mêler ensuite intimément le tout par plusieurs distillations réitérées; par-là la principale partie de l'huile est si fort atténuée, & si bien

Elle dissout même les huiles, rendues subtiles par l'art.

confondue avec l'alcohol, que ces deux liqueurs peuvent se mêler avec l'Eau, & former ainsi un excellent reméde propre à remettre les esprits dans leur assiette naturelle. Ce reméde est si subtil qu'il peut pénétrer, & agir par tout. On ne sauroit que très-difficilement imiter sa vertu par d'autres moyens.

L'eau dissout l'air.

Malgré toutes ses différentes solutions, operées par l'Eau, on auroit cependant de la peine à croire qu'elle a la proprieté de dissoudre l'air, si la chose n'étoit pas prouvé par ce qui a été dit ci-devant dans l'histoire de l'air. Il faut cependant remarquer que cette solution a des bornes fixes, & ne se fait que d'une maniere déterminée. L'air dissout dans l'Eau, n'a plus les propriétés qu'il a dans son état naturel. Voyez les endroits du Traité de l'Air où il en est question. Ainsi l'Eau dissout l'Air, comme elle dissout les sels, c'est-a-dire, que les particules de l'air, dissoutes & isolées, se logent dans les intervalles qu'il y a entre les élémens de l'Eau. Si cette air ainsi dissout est séparé entièrement de l'Eau, par la gelée, par la diminution du poids de l'atmosphère, par

le Feu, par le Soleil, ou par le mélange de certains corps, auſſi-tôt cette même Eau s'imbibera d'une nouvelle quantité d'air, égale à celle qu'elle vient de perdre.

Enfin l'Eau peut diſſoudre pluſieurs corps terreux, lorſqu'ils ont été auparavant préparés pour cela; car ſans cette préparation, elle ne produit ſur eux aucune ſolution. Les coquilles d'huitres, les pattes & les autres parties écailleuſes des écréviſſes, & des crabe, les coquilles des limaçons & des poiſſons de riviere ou de mer, les pierres, les calculs humains & les autres concrétions pierreuſes des animaux, leurs cornes, leurs ongles, leurs os, & autres choſes ſemblables; tous ces corps bien rongés auparavant par les acides qui leurs ſervent de diſſolvants, peuvent enſuite ſe diſſoudre parfaitement dans l'eau. Il y a déja long-tems qu'on ſçait que cela arrive à la craie, au corail, aux perles, à la nacre de perles, aux pierres calcinées, & aux cailloux.

Elle diſſout auſſi des corps terreux.

Après tout ce qui vient d'être dit, on eſt fondé à demander quels ſont donc les corps qui échappent tout-à-fait à

Il y a cependant des corps qu'elle ne peut pas diſſoudre.

la force diſſolvante de l'eau? Avant que de répondre à cette queſtion, il faut être ſûr qu'on a de l'eau parfaitement pure, & où il n'y ait abſolument point de ſel mêlé: car il arrive ſouvent qu'on attribue à l'eau ſeule, diverſes ſolutions qui ſont dues à l'éficace des ſels cachés dans cette eau; or l'on ne courroit pas riſque de tomber dans cette erreur, ſi l'on pouvoit avoir de l'eau bien pure. C'eſt ſurtout à l'égard des métaux, qu'il eſt difficile de déterminer ici quelque choſe; car le fer humecté par la plus pure eau de pluye ſe convertit en rouille, & le cuivre en vert de gris. Le fameux Joel Langelotte dit dans ſes ouvrages, que la ſeule attrition ſuffit pour diſſoudre entiérement l'or; & l'ingénieux Homberg aſſure que l'eau ſimple, broyée long-tems avec certains métaux, & même avec de l'or, a diſſout ces corps ſi parfaitement, qu'ils en ſont devenus potables, & qu'on a pu les employer en forme de remedes. J'ai lu & examiné attentivement ces expériences; mais en refléchiſſant qu'elles ont été faites dans des Laboratoires de Chymie, où l'air eſt

est ordinairement chargé de toutes sortes de sels volatils, j'ai toujours soupçonné que peut-être cette solution devoit être attribuée à ces sels; & comme il faut que le broyement, nécessaire ici, soit continué pendant des mois entiers, la longueur du tems supplée à la petite quantité de ces sels qui agissent à la fois. J'avoue que les anciens Alchymistes ont dit que tous les corps naissent de l'eau, & qu'ils doivent se résoudre en cet élément, parce qu'ils doivent tous être dissouts par des principes conformes à ceux dont ils tirent leur origine : & c'est apparemment delà qu'est venue l'opinion de quelques-uns d'entr'eux, qui semblent avoir regardé l'eau comme un menstrue universel. Mais ils ne nous ont pas rapporté des effets sur lesquels leur doctrine fut fondée. L'eau ne dissout point la terre pure dégagée de tout sel & de tout souffre étranger. Elle n'atténue & ne dissout pas non plus les verres, les pierres précieuses, les cristaux, & les pierres communes lorsqu'elles sont parfaitement simples. Il y a plusieurs autres corps semblables, ou qui sont composés de

ceux que je viens de nommer, sur lesquelles elle ne produit aucun effet. De là donc nous concluons que l'eau ne doit point passer pour un menstrue universel, & que sa force dissolvante ne s'étend que sur les corps que j'ai indiqués.

L'eau s'insinue dans les pores des corps.

Après l'examen que nous venons de faire des propriétés de l'eau, il est aisé de comprendre qu'elle peut s'insinuer dans les pores invisibles de plusieurs corps composés, & dans ceux-là même qui sont les plus petits. Car sa pesanteur qui est très-considérable, la finesse de ses parties, leur poli, & la facilité avec laquelle elles se séparent les unes des autres, tout cela doit faire entrer ses élémens dans les plus petites ouvertures. La propriété qu'elle a de dissoudre un grand nombre de corps, la met aussi en état de s'ouvrir souvent à elle-même le chemin, en dissolvant la matiere qui bouche les pores où elle veut entrer : & à cet égard elle agit avec d'autant plus d'efficace, que les élémens dont elle est composée, sont immuables & très-solides ; ce qui joint à la faculté singuliere qu'elle a de se contrac-

ter, augmente considérablement la force mécanique avec laquelle elle peut dissoudre, ce qui s'oppose à son passage.

Par conséquent elle augmente leur poids.

Quand donc l'eau s'est insinuée de tout côté dans les pores de ces corps, & que par la même elle a pénétré dans toute l'étendue de leur substance, il n'est pas étonnant qu'elle en augmente le poids. Cette augmentation est même très-considérable dans ceux qui attirent l'eau avec force, tels que sont presque tous les sels, surtout les sels alcalis fixes; la plûpart des savons connus; les esprits fermentés & purs, & plusieurs corps solides. Les Marchands savent souvent tirer avantage de cela en vendant au poids, & dans un tems humide & un peu froid, certaines marchandises qu'ils ont achetées dans un tems chaud & sec. Les Chymistes y ont été quelquefois trompés: remarquant des augmentations ou des diminutions singulieres dans le poids de certains corps, ils ont souvent eu recours à des causes imaginaires pour expliquer ces variations, qui n'étoient causées que par la quantité plus

ou moins grande d'eau, qui entroit dans ces corps.

& leur volume.

L'eau n'augmente pas simplement le poids des corps, elle augmente aussi leur volume. Par conséquent elle n'occupe pas seulement les espaces vuides, mais agit sur les corps en les dilatant, & en écartant réellement leurs élémens solides les uns des autres. On peut démontrer la chose par une infinité d'expériences; cependant je n'en connois aucune qui soit plus convaincante que celle qui a été faite par les Académiciens de Florence, & qui est la 184 du Recueil qu'ils ont publié. Comme ce livre est rare, je la rapporterai ici. A B est un Cone solide de cuivre, aussi parfait qu'il est possible, & divisé suivant sa hauteur par quelques cercles paralleles à la base. C D est un autre cone fait de bois & travaillé suivant la longueur du fil. Ce dernier cone est creux, de façon que quand il est sec sa cavité conique répond exactement à la convexité de l'autre cone de cuivre A B. Mais si l'on plonge ce cone de bois dans l'eau, & qu'on l'y laisse jusqu'à ce qu'il en soit bien pénétré, il s'enfle inté-

PLANCHE IX. fig 2.

rieurement; de sorte que le cone AB ne peut plus entrer dans sa cavité comme auparavant : ce même cone CD étant sec, peut aussi être reçu dans la cavité d'un troisiéme cone creux; mais lorsqu'il est imbibé d'eau, il s'enfle si fort extérieurement qu'il ne sçauroit plus entrer dans cette cavité. Cette démonstration mécanique prouve manifestement que l'eau qui pénetre dans un morceau de bois, le dilate en tout sens. L'eau, qui s'insinue ainsi dans des corps secs, produit souvent des effets très-extraordinaires; ces corps en se gonflant, & par la même en se dilatant, subissent quelquefois des changemens incroyables.

Elle se coagule avec les corps salins.

Après que l'eau s'est ainsi mêlée avec d'autres corps, dont la nature est fort différente de la sienne, elle s'unit avec eux si étroitement, que ce mêlange forme une masse solide, où l'on ne soupçonneroit pas qu'il y a de l'eau. Prenez, par exemple, trois livres de sel marin. Faites décrepiter ce sel sur un feu doux, jusqu'à ce qu'il ne petille plus : ensuite mettez-le dans un vase de terre net, & exposez-le à l'action d'un feu violent, jus-

qu'à ce qu'il se fonde presque : après quoi réduisez-le en poudre ; mêlez-le avec trois fois autant de bol, & par un grand feu convertissez-le en esprit acide de sel marin, dont vous aurez quelques onces. Or par la méthode de Homberg vous pourrez décomposer cet esprit en un acide, concentré dans de la craye, & en une certaine quantité d'eau. Ainsi vous aurez de l'eau élémentaire, tirée d'un sel, qui a souffert auparavant le feu de la calcination, & où l'on n'auroit pas cru qu'il fut resté quelqu'humidité. Mais ce qu'il y a ici de plus étonnant, c'est que cette eau se coagule si étroitement avec les élémens du sel, qu'elle en est presque inséparable, & qu'il n'y a que le feu le plus violent qui soit capable de l'en détacher. La même chose a lieu dans le sel gemme, dans le sel de fontaine, & dans le nitre. On en peut aussi dire autant de l'alun & du vitriol ; ces deux corps calcinés premiérement sur un feu modéré, & réduits en poudre fort seches, donnent des esprits très-acides ; lorsqu'ensuite on les expose à un feu vif, ces esprits peuvent aussi se résoudre en une partie

acide, & en une grande quantité d'eau.

Quand au souffre bien sec, jai été souvent en doute s'il ne contenoit pas aussi beaucoup d'eau. Quand on le brûle il s'enflamme, & il en sort un esprit acide. Cet esprit qui est toujours fluide, peut encore se résoudre en eau pure, & en un acide semblable à de l'huile de vitriol très-condensée. Ainsi cet acide, qui, joint avec quelque huile végetable, forme le souffre, contient en même tems de la veritable eau; par conséquent il entre de l'eau dans la composition du souffre même, qui est un corps très-sec, & entierement combustible. Je sai qu'on pourra croire, & même ce ne sera pas sans raison, que l'eau qui est cachée dans l'huile de souffre par la campane, & qu'on en tire, est peut-être attirée de l'air pendant que le souffre brûle, car plus le tems est humide & nébuleux, lorsqu'on prépare cette huile, & plus la quantité est grande; mais quoique cela soit, il reste cependant vrai que l'huile de vitriol & de souffre, contient toujours de l'eau, aussi longtems qu'elle existe. Or comme cet huile

avec le souffre,

entre dans la composition du souffre, il est clair que l'eau contribue à la formation de tous les souffres & de tous les sels ; qu'elle est cachée dansces corps, mais que cependant on peut l'en faire sortir par le moyen du feu.

avec les corps terreux, On aura plus de peine à croire que l'Eau, molle & fluide comme elle est, entre dans la composition des corps les plus durs & les plus secs ; & qu'elle leur est si fort adhérente, qu'elle n'y donne jamais aucune marque de sa présence, & qu'on ne peut l'en détacher que par l'action d'un feu poussé au plus haut dégré ; & même encore n'est-on pas sûr que ce feu puisse chasser toute cet Eau. Car dès qu'une fois les élémens de l'Eau qui sont très-solides, qui opposent une resistance infinie à quelque compression que ce soit, qui sont immuables & assez pesants, dès que ces élémens, dis-je, sont fermement adhérens à d'autres corps, ils se coagulent avec eux de façon qu'il n'y a presque aucun art ou aucune force qui puisse les en détacher. Nous avons déja examiné en passant cette propriété de l'Eau, au

commencement de ce traité, lorſque nous avons parlé du concours de l'Eau à la production de preſque tous les ouvrages de la Nature, à préſent nous allons prouver que des corps peſants & très-durs, doivent principalement la cohéſion de leurs parties à l'Eau, qui joint ſi étroitement & ſi fortement leurs élémens les uns aux autres, qu'aucune eſpèce de colle ne pourroit le faire mieux. L'Eau ainſi unie avec les élémens forme enfin avec eux un même corps ſimple, cohérent, & qui paroît parfaitement homogène. Il n'importe pas moins aux chymiſtes de bien conoîtte cette vertu gluante de l'Eau, que ſa propriété diſſolvante; on a tous les jours occaſion de méditer & de raiſonner ſur celle-ci, au lieu qu'on parle très-rarement de l'autre. Examinons donc premierement le gips. C'eſt une chaux très-molle, très-fine, qu'un ſouffle peut diſſiper, & qui eſt faite de pierre d'albatre calcinée par le feu. Si on le mêle avec une quantité ſuffiſante d'Eau, il devient une pâte ductile, qui acquiert bien-tôt la dureté de la pierre, & d'où l'on ne peut tirer que

très difficilement l'Eau qui y eſt engagée. L'argile, ou terre graſſe, dont il a déja été parlé ci-devant, & dont ſe ſervent les Potiers, broiée, lorſqu'elle eſt bien ſéche, ſe convertit en une pouſſiere impalpable, que le moindre vent emporte dans l'air, & qui conſervée dans ſon état de ſiccité, ou calcinée par un feu moderé ne devient jamais une maſſe ſolide. Mais ſi elle eſt mêlé avec une ſuffiſante quantité d'Eau, on peut en former des vaſes qui ſéchés lentement & cuits dans un four deſtiné à cet uſage, acquierent la dureté de la pierre, & peuvent contenir de l'Eau. Les pierres à chaux, ou les coquilles de poiſſons calcinées, donnent une pouſſiere très-déliée, qui incommode les poumons par ſa volatilité, & ne ſe coagule jamais; mais paitriſſez la avec une quantité proportionnée d'Eau, vous en ferez une pâte, qui, expoſée à l'action du feu, ſe convertira en pierre. Mêlez du Sable avec de la chaux, vous n'en ferez jamais une maſſe liée, mais verſez y une quantité ſuffiſante d'Eau, vous aurez un Mortier propre à tenir jointes

pendant plusieurs siècles les briques ou les pierres qu'on emploie à la construction des bâtimens les plus solides. Enfin la colle, dont on se sert pour unir les corps qu'on veut joindre ensemble, & qui est faite d'addmidon, de farine, ou de parties gluantes d'animaux terrestres ou de poissons : la colle, dis-je, doit en partie sa propriété à l'Eau, sans laquelle elle ne produiroit aucun effet. Je conclus donc de tout cela, qu'il n'y a rien de raisonnable dans le sentiment des chymistes, qui assurent que l'Eau est la concrétion des corps les plus durs. Pourquoi nieroit on que la nature emploie l'eau dans la composition des corps les plus solides, lorsqu'on voit clairement que l'art s'en sert pour le même effet? Oseroit-on dire qu'elle n'entre point dans la formation des corps composés, tandis qu'on éprouve tous les jours qu'elle est absolument nécessaire pour former ceux qui ont le plus de cohésion entre leurs parties?

& avec les parties les plus solides des animaux.

Considérons enfin les parties les plus sêches, les plus dures, & celles qui ont le plus de fermeté dans les corps des animaux ; je veux parler

des poils, des ongles, des dents, des os, de l'ivoire, & des arrêtes de poiſſons. On ſera ſurpris ſi je dis que c'eſt l'Eau qui joint enſemble ſes élémens terreſtres, & qui leur donne le dégré de dureté néceſſaire : cependant rien n'eſt plus vrai. Car ſi vous mettez dans une cornue de verre quelques unes de ces parties, qui aient été gardées pendant pluſieurs années, & qui ſoient par conſéquent auſſi ſéches qu'il eſt poſſible ; & qu'enſuite par l'action du feu vous en ſépariez ce qu'elles ont de volatil, d'avec ce qu'elles contiennent de fixe, vous trouverez que les principes volatils ſont en beaucoup plus grande quantité que les fixes. Or ces principes volatils, ſi vous en exceptez le ſel, ſont preſque tous fluides ; la liqueur qu'ils compoſent peut ſe réſoudre en huile, en ſel, & en eau ; & il faut remarquer que la proportion de cette derniere eſt beaucoup plus grande que celle des deux autres principes ce qui prouve que l'Eau s'unit très-intimément avec ces corps durs, & qu'elle eſt la cauſe de la conſiſtence leurs parties ; car dès qu'elle eſt diſſipée par l'action

d'un grand feu, il ne reste plus que des cendres, ou des morceaux très-fragiles, friables, & presque sans aucune consistance. Si l'on expose à l'action d'un feu nu ces morceaux, qui sont toujours noirs, ils deviendront très blancs, mais ils resteront fragiles & friales. Plongez dans l'Eau un os calciné, bien blanc & encore entier, quoique fragile & peu cohérent, vous entendrez une espèce de sifflement causé par l'Eau qui est attirée & qui entre avec bruit dans cet os poreux, auquel elle rend ainsi son premier poids, sa premiere dureté & sa cohésion précédente De là nous concluons qu'à la vérité l'Eau ne fournit pas la matiere élémentaire, dont les parties les plus solides des animaux sont formées, mais qu'elle leur sert de colle, qu'elle unit entr'elles les particules contigues, qu'elle les conserve dans le dégré de cohésion qui leur est nécessaire ; & à cet égard on peut dire qu'elle fait partie des corps, dont elle augmente effectivement la masse.

Il y a même de l'eau dans les huiles.

Mais qui auroit cru que non seulement les huiles contiennent de l'Eau mais que l'Eau même en fait la plus

grande partie? C'est là cependant une chose que le fameux Homberg a prouvée par des Expériences incontestables; il a fait voir que des huiles distillées, se resolvoient, pour la plus grande partie, en une Eau très-pure, par l'analyse chymique. Voyez *Hist. de l'Acad. des Sç.* p. 57. & du Hamel *Ibid., p.* 372. Ainsi l'Eau fait la plus grande partie d'une matiere qui est des plus inflammable, & qui à toujours passé pour le véritable aliment du feu.

& dans l'alcohol.

Enfin Van-Helmont assure, que par l'attraction du sel de tartre, l'alcohol le plus pur se convertit pour la moitié en eau élémentaire. Ce qu'il y a de sûr, c'est qu'en le faisant brûler on découvre une grande quantité d'eau qui étoit cachée, comme il a déja été remarqué ci-devant dans l'histoire de l'aliment du feu. Voyez ce Traité. On ne peut donc pas douter, après tout ce qui vient d'être dit, que l'eau ne soit distribueé en grande quantité dans plusieurs espèces de corps, & qu'elle ne s'unisse étroitement avec eux, pour former une seule masse solide.

Cependant tous les corps

Cependant il faut éviter une erreur

dans laquelle les Chymistes sont tombés, fondés sur les raisons qui ont été rapportées, & sur quelques autres semblables, ils ont cru que l'eau étoit la seule matiere, d'où tous les corps sensibles tiroient leur origine. On trouve dans les écrits de quelques uns d'entr'eux, même des principaux, que si de l'Eau bien purifiée premierement par une longue gelée, ne se dégéle point ensuite, mais qu'au contraire le froid allant en augmentant continue à la resserrer, à la condenser, & à la rendre plus pésante, elle devient enfin un véritable cristal de roche. Ils assurent même hardiment que cela se voit dans des montagnes de Suisse, où la glace subsiste pendant plusieurs siècles, surtout du côté du Nord, sans se fondre, & où elle subit, suivant eux, une telle métamorphose. Sur cela il faut consulter Paracelse, & les expériences des accadémiciens de Florence. Mais il est prouvé que l'Eau, dont la froideur surpassoit de 40 dégrés le plus grand froid naturel qu'on ait observé, se dégeloit cependant d'abord, & que la condensation operée par ce froid,

ne tirent pas leur origine de l'eau.

ne donnoit point à la glace un poids approchant de celui du cristal, loin de lui communiquer la solidité du diamant. Ainsi il n'est nullement croyable que les pierres précieuses soient formées par de l'eau glacée & condensée; il est plus apparent, que de même tous les autres corps, elles tirent leur origine d'une sémence qui leur est propre. Le fameux Verulam dit que sans l'eau il ne se fait aucune nutrition, & que rien ne croît. Cela est vrai principalement des animaux & des végétaux; mais quant aux métaux, il en est tout autrement, à moins que sous le nom d'eau on ne comprenne le mercure, que les Adeptes appellent effectivement eau des métaux, ou simplement eau, ou mer. Mais qui croira que l'eau, pour se convertir en mercure, devient quatorze fois plus pesante qu'elle ne l'est naturellement? Et même dans les animaux & dans les végétaux, il est vrai que l'eau fournit une bonne partie de la matiere qui sert à leur nourriture, & qu'elle contribue beaucoup à joindre intimément entr'eux les élémens dont il sont composés; de sorte qu'ils sont

ſormés en partie d'eau pure un peu changée : mais cependant il ne paroît juſqu'à préſent par aucune expérience que l'eau ſeule conſtitue toutes les parties de ces corps. Je n'ignore pas l'expérience, rapportée ſoigneuſement par Van-Helmont, touchant un ſaule nourri d'eau ſeule ; ni ce que dit Boyle *de Orig. form.* d'une citrouille & de quelques autres végétaux, qui ſans avoir d'autre aliment que de l'eau, ont acquis un poids très-conſidérable. De-là ces grands hommes ont conclu que l'eau élémentaire ſimple, appliquée à la ſemence vive tant des animaux que des végétaux, étoit convertie, par leur vertu ſéminale, en élémens de ces corps, qui par conſéquent n'étoient compoſés que d'eau pure & ſimple. Van-Helmont inſiſte principalement ſur cette doctrine, qu'il tâche d'établir, parce que ſuivant lui tous les animaux, & les végétaux, diſſouts & cohobés avec l'alcaheſt, ſe convertiſſent enfin en une eau fort ſimple, de même poids que le corps qu'elle compoſoit auparavant. Mais je n'ai aucune idée de cet alcaheſt,

dont parle Van-Helmont, & je ne sai personne qui après lui ait prétendu posséder cette merveilleuse liqueur, & qui s'en soit servi dans des expériences. Quoiqu'il en soit, lorsqu'on a bien examiné les choses on s'est convaincu que l'eau est à la vérité le principal véhicule de la matiere qui nourrit les animaux & les végétaux, mais qu'elle n'est pas elle-même cette matiere. Elle est remplie de différentes particules héterogènes; l'eau de pluye la plus pure est toujours chargée de divers corpuscules, qui sont précisément de la même nature que les végétaux: plus une eau charie avec soi de graisse & de limon, plus dans le même espace de tems elle augmente le poids de la plante qu'elle nourrit; la plus grande partie de celle qui entre dans les plantes, s'exhale plus vîte que quand elle n'y entre point; & même le limon gras, qui est mêlé avec elle, se consume pendant que la végétation de la plante s'opere par la moyen de l'eau. Voyez les expériences que le fameux Woodward a faites là dessus avec beaucoup de foin, dans les *Transf. Philos.* N. 253. p. 193. Expériences

qui ont été réitérées dans *l'Acad. Roy. des Scienc.* On ne peut cependant pas nier que l'eau ne s'unisse quelquefois intimément avec les parties des corps en formant avec elles une même masse solide ; ainsi elle ne fait pas seulement la fonction de vehicule, mais elle concourt aussi, comme partie constituante, à la formation de quelques parties tant des végétaux que des animaux : c'est ce qui a fait dire aux anciens Chymistes, que l'eau étoit un vin universel, dont les plantes, les animaux & les fossiles bûvoient. En ce sens donc on peut assurer que l'eau est la matiere dont tous les corps tirent leur origine, & dont ils sont tous formés par la vertu efficace d'un esprit fécondant.

Répulsion qu'il y a entre l'eau & certaines liqueurs.

On trouve des corps qui refusent de se joindre avec l'eau, & qui la repoussent dès qu'elle s'approche d'eux, sans que cependant il y ait en eux aucun mouvement. Cette propriété a lieu dans quelques corps fluides, aussi bien que dans les solides. Considérons les huiles ; elles évitent si fort de s'unir avec l'eau, que si on les mêle par force avec elle, elles s'en dégagent

bien-tôt pour former de petites masſes rondes ou ſphéroidales ; & réunies ainſi ſur une ſurface auſſi peu étendue qu'elle eſt peu ſolide, elles repouſſent l'eau qui les environne. Les baumes, les colophones, les réſines fondues par un feu modéré, ont auſſi la même propriété. La ſeule différence qui ait lieu ici, autant que je puis m'en ſouvenir, c'eſt que plus les huiles deviennent ſubtiles moins elles ont de répugnance à s'unir avec l'eau ; & qu'au contraire, plus elles ſont épaiſſes, plus elles ont d'éloignement pour cela : de ſorte que quand elles ſont parvenues au plus haut dégré de ſubtilité, ce mêlange ſe fait aiſément & ſubſiſte longtems, quoique d'ailleurs elles ſoient très-pures. Cependant ceci doit s'entendre de l'eau qui ne ſe cache pas d'elle-même dans les huiles, & dont j'ai déja parlé.

& quelques corps ſolides. Il y a auſſi quelques corps ſolides qui rejettent l'eau, & ceux-là principalement qui ont une ſurface polie & reſplendiſſante. On remarque cette propriété dans les poils des animaux, dans les plumes des oiſeaux, dans les toiles des araignées, dans les

coques des vers à soie & des chenilles : sur-tout si ces animaux sont sains & vigoureux. Je conviens à la vérité que tous ces corps sont enduits extérieurement d'une couche de matiere visqueuse, qui tient de la nature de l'huile, & que c'est la principale cause qui fait qu'ils rejettent l'Eau; car si on leur ôte cette matiere, en les faisant bouillir dans quelque lessive âcre, cette répulsion est moindre qu'auparavant. Cependant on observe aussi que le seul poli des surfaces produit cet effet; pour s'en convaincre, il faut seulement considérer des lames de métal bien polies : l'Eau ne s'y attache point, au contraire elle les fuit; mais dès qu'elles deviennent raboteuses, elles la retiennent. L'yvoire, & les os secs s'imbibent d'Eau quand leur surface n'est pas unie; au lieu qu'ils la repoussent lorsqu'ils sont polis. Peut-être dira-t'on que cela arrive parce qu'en polissant ces corps on bouche leurs pores ; & je ne veux pas nier que cela n'y contribue. Mais il reste toujours à expliquer pourquoi l'Eau ne demeure pas suspendue à la surface extérieure d'un corps poli,

tandis qu'elle y est adhérente, lorsqu'il est hérissé d'inégalités. Cete derniere considération ne pourroit-elle point servir à nous faire découvrir la raison pour laquelle les corps mols des poissons sont couvers par tout d'un grand nombre d'écailles polies & reluissantes, & d'une couche de matiere visqueuse & grasse, qui se trouve sous leur peau? Par là ils sont en état de résister à l'impression de l'Eau, où ils sont toujours, & dans laquelle ils peuvent se dissoudre très-aisément, comme nous voyons que cela leur arrive dès qu'ils sont morts; alors leur écailles deviennent lâches & la matiere onctueuse, dont ils sont enduits, se dissipe; ainsi l'eau a prise sur eux: au lieu que s'ils étoient restés en vie ils auroient pu résister très-long-tems à son action. Voyez *Act. erud. Lips.* 1687. p. 160. *Perrault. Ess.* T. III. p. 297.

Diversité dans l'eau de pluye.

Après avoir ainsi examiné les qualités générales de l'eau, il est à propos de dire quelque chose de ses différentes espèces, sur lesquelles il importe aux chymistes d'être instruits. Nous commencerons donc par l'eau

de pluie. On peut appeller cette eau une leſſive de l'Atmoſphère, impregnée de toute les diverſes ſortes de corpuſcules qui voltigent dans l'air. Pour connoître la quantité & la qualité de ces corpuſcules, il faut ſe rappeller ce qui en a été dit ci-devant dans l'hiſtoire de l'air; ainſi nous ne ferons que repeter ici ce qui ſe trouve *pag.* 493. juſqu'à la *pag.* 508. Nous avons vu que toutes ſortes de corps volatils flottoient dans l'air. Or les corps deviennent volatils par eux-mêmes, par le feu, par la fermentation, par la putréfaction, par le mêlange, par la ſéparation, ou par l'effervèſcence. Par conſéquent il peut y avoir quelquefois dans l'air, des ſels, des eſprits, des huiles, des ſavons, des terres, & même des métaux. Mais tous ces corpuſcules y ſont diſtribués en différentes manieres, ſuivant la diverſité des cauſes qui les excitent, & dont les principales ſont la chaleur du Soleil, le feu ſouterrain, celui de nos cuiſines, enfin le feu mécanique, qui eſt employé par les artiſans. Cependant toute la diverſité qu'il y a dans l'eau de pluie,

ne vient pas uniquement de ces cauſes; elle eſt auſſi produite par la nature du terroir d'où le feu éléve la la matiere qui forme la pluie, & par la différence des ſaiſons de l'année; car les pluies du primtems, de l'été, de l'autonne & de l'hiver, différent très-fort par rapport à leur matiere, auſſi bien que par leurs effets. L'eau, par exemple, qui tombe au printems, eſt plus diſpoſée à la fermentation qu'aucune autre; la raiſon de cela eſt qu'elle eſt chargée d'un mêlange de différens corps que le froid de l'hiver avoit retenus dans la terre, mais que la chaleur du printems refoud, diſperſe dans l'air, & mêle avec la pluie. Les changemens du tems cauſent auſſi tous les jours des differences conſidérables dans la pluie. Car celle qui tombe après une longue ſéchereſſe eſt tout-à-fait differente de celle qui tombe après qu'il a déja plu longtems. Ajoutez à ces diverſes cauſes les méteores qui ſont ſi frequents; l'eau qui accompagne le tonnerre eſt differente de celle qui tombe dans un autre tems. Les vents tranſportent dans l'air l'eau d'un lieu à un autre;

ainſi

ainſi lorſqu'un vent violent a ſoufflé long-tems d'un même côté, l'eau qu'il amene eſt chargée des exhalaiſons propres au lieu d'où elle vient. Les vents agitent, mêlent & confondent avec la pluie tous ces differens corpuſcules qui voltigent dans l'air, & qui ſouvent viennent d'endroits tout-à-fait oppoſés: cela forme quelquefois un mêlange ſingulier, qui contribue ſouvent d'une façon très-efficace à la fertilité des prairies & des terres labourées. On a auſſi obſervé fréquemment que la pluie qui tombe pendant un tems chaud, reçue & conſervé dans des vaiſſeaux bien nets, ſe pourrit d'elle même, & ſe convertit en une liqueur fétide & puante; mais je ne ſache pas qu'on ait jamais remarqué que l'eau de pluie en repos, ſoit devènue acide; & qu'elqu'expérience que j'aye fait à cet égard, je n'ai rien vu de ſemblable juſqu'à préſent. Lorſque l'eau de pluie s'eſt ainſi corrompue d'elle même, il eſt aiſé de la rendre auſſi ſaine qu'auparavant, & de faire qu'on puiſſe la boire ſans dégoût: pour cela il faut ſimplement la faire bouillir ſur le

feu, pour tuer les Animalcules qui y sont, ensuite la laisser reposer pour que les féces aillent au fond; enfin y verser quelque peu d'acide pur. L'expérience a appris que c'étoit là un expédient d'une très grande utilité à ceux qui navigent sous l'Equateur, & entre les Tropiques, où les eaux se corrompent horriblement, & fourmillent des vers: par ce moyen on peut les rendre beuvables. On peut même les préserver contre la pourriture & les vers, en y répandant quelques gouttes d'esprit de vitriol; ce qui n'empêche pas qu'on ne puisse les boire en toute sûreté. De quelque maniere qu'on s'y soit pris, on n'est jamais parvenu à faire fermenter l'eau de pluie, & à la convertir ainsi en esprits inflammables. Diverses expériences faites avec beaucoup de soin, m'ont appris que dans l'eau de pluie, reçue dans des vases nets, & en un endroit élevé où l'air est pur, il nage des petites semences fécondes d'une espèce d'algue de riviere, verte & très fine. En conservant cette eau dans des verres propres, j'y ai vu naître premierement des petits points, qui se faisoient remarquer par

leur couleur verte ; ces points croissoient ensuite insensiblement, lorsqu'enfin ils étoient assez étendus, on découvroit avec le microscope que c'étoit une véritable Algue. On dira peut-être que ces petites semences tombent de l'air dans cet eau ; mais il faudra aussi reconnoître qu'elles peuvent être contenues dans la pluie qui tombe à travers l'air. Diverses semences invisibles de plusieurs espèces de mousses répandues dans l'eau de pluie, font qu'on y découvre aussi des vestiges de petites plantes; mais celles qu'on y observe en plus grande quantité, ce sont des petits champignons, qui vus au microscope paroissent fort tendres & en très grand nombre: à l'œil nu on les prend pour un mucilage ou une moisissure désagréable. Ce sont là les principales plantes qui se trouvent dans l'eau de pluie, & dont on ne sauroit presque la garantir, quelque précaution qu'on prenne; cependant elles y sont quelquefois en plus grande quantité dans une saison que dans une autre; ce qui fait que les changemens qu'elles causent dans l'eau ne sont pas toujours les mêmes.

Cette même eau, conservée au Primtems ou durant l'Eté, est aussi impregnée, ou pour mieux dire salie par de très-petits œufs fécondés de divers animalcules: on y découvre même quelquefois avec le microscope, des petits animaux vivans, sortis de ces œufs, sur-tout quand l'eau a été exposée quelque tems à la chaleur du soleil, dans un endroit où l'air a un libre accès. Une petite goutte de cette eau, contient souvent un nombre prodigieux de ces animaux; pour s'en convaincre, il faut consulter les observations de Leeuwenhoek. On commence donc déja à comprendre, que c'est mal à propos qu'on regarde la pluie, comme une eau pure.

Mais ce qui m'a le plus frappé ici, c'est que cette eau aussi pure qu'il est possible, & conservée dans un vase bien fermé, contracte en peu de tems des petits nuages blanchâtres, qui deviennent insensiblement plus grands, plus nombreux, & plus opaques, qui dégenerent ensuite en une mucosité fine, molle & ténace, & qui changent la substance de l'eau en une liqueur visqueuse. De-là vient que

quand cette eau reſte quelque tems en repos, on voit qu'elle ſe convertit en filamens mucilagineux, qu'elle dépoſe des féces, & qu'elle change de couleur, d'odeur, & de goût; car lorſqu'elle a paſſé par ces changemens elle a une odeur de moiſi, & un goût de rance qui eſt ſouvent inſupportable. Telle eſt la nature de l'eau de pluie, qui eſt bien éloignée d'être auſſi ſimple qu'on ſe l'imagine, puiſqu'elle eſt mêlangée de tant de corps étrangers, propre à la corrompre. Cependant cette même eau eſt preſque la plus légere de toutes celles que nous avons; ce qui n'eſt pas ſurprenant, puiſqu'elle eſt véritablement diſtillée par la nature. La chaleur de l'atmoſphêre fait qu'elle s'éléve de la terre dans l'air, & cela à une hauteur beaucoup plus grande que celle où elle pourroit être portée par une diſtillation chymique; de l'air elle retombe ſur la terre, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner qu'elle ait été altérée par aucun vaſe. On ne ſçauroit donner à l'eau, par le moyen de la diſtillation, un plus grand dégré de pureté, que ce-

lui qui lui eſt ainſi communiqué. Il eſt aiſé de ſe convaincre de cette vérité, ſi l'on conſidere attentivement l'eau qu'un Chymiſte diſtille : les vaiſſeaux, dans leſquels il fait cette diſtillation : le feu qu'il employe pour cet effet, la petite hauteur à laquelle il exalte l'eau, & l'air dans lequel il exécute ſa diſtillation : ſi, dis-je, l'on conſidere bien tout cela, & qu'enſuite l'on compare cette diſtillation artificielle avec celle que fait la nature, on ne ſera pas ſurpris que l'eau de pluye diſtillée, ne ſoit plus légere que celle qui eſt dans ſon état naturel, & qu'éxaminée hydroſtatiquement elle ſoit précifément de même poids, comme je m'en ſuis convaincu par des expériences ſûres.

En examinant les différences qu'il y a entre les eaux de pluye, on trouve que l'eau de nége eſt la plus légere de toutes. Voyez Boyle *Med. Hydroſt.* 104. Et à cet égard il eſt vrai auſſi que plus la nége aura été recueillie dans un endroit élevé, moins elle contiendra de ces particules groſſiéres & peſantes dont elle ſe charge en deſcendant dans l'Air. Elle ſera plus pure

encore, si après une longue sécheresse, elle se forme dans une région élevée de l'Atmosphère, par un froid vif, & de durée; sur tout si le tems a été auparavant tranquille, & qu'ainsi la pureté de l'air n'ait point été altérée par le mêlange de différens corps volatils, que le vent auroit pu amener. Si donc, quand ces circonstances se trouvent réunies, il tombe de la nége sur un assez grand espace d'une montagne déserte, sablonneuse, stérile, éloignée de tout lieu habité; & si après que la surface du terrain est toute couverte, il tombe en abondance de la nouvelle nége sur cette premiere couche, & qu'ensuite on recueille avec précaution celle qui est au-dessus: on aura alors de la nege aussi pure qu'il est possible. Elle ne contiendra presque ni sel, ni air, ni huile, ni autres corps étrangers. Ainsi l'eau préparée avec la nége fondue, differe réellement beaucoup de toute autre eau. Elle est la plus pure qu'on puisse avoir: elle est presque inaltérable: on peut la garder pendant plusieurs années, sans qu'elle souffre aucun changement: elle est un excellent

remede contre les inflammations des yeux ; les Alchymistes ont dit qu'on pouvoit en tirer, par un sécret particulier, un corps très-rouge, qui par l'effet d'une certaine vertu ignée étoit comme enseveli & caché dans l'intérieur de sa naissance. Si pendant plusieurs siécles cette nége tombe dans un même endroit, elle y laisse chaque fois une croute très-mince, qui avec le tems s'augmente jusqu'à former une couche assez sensible, qui rend le terrain très-fertile : c'est ce qui est prouvé fort au long par Olaus Rudbeck dans son *Atlantica* pag. 128 : ouvrage d'un travail immense. Je ne m'étendrai pas davantage sur la maniere d'avoir de l'eau aussi pure qu'il est possible : je crois que ce que j'ai dit là-dessus suffit : ainsi passons à autre chose.

Lorsque cette eau, est digérée long-tems, elle se pourrit, & contracte une mauvaise odeur : si alors on la distille suivant les regles de l'art, elle donne des esprits huileux, qui ont quelque inflammabilité. On a aussi tiré d'une eau digérée, pourrie, distillée, & concentrée, un esprit

très-odorant, & qui diſſolvoit fort doucement & ſans bruit l'or même. Voyez *Act. Erud. Lipſ.* 1690. *p.* 86. Lorſqu'entre les Tropiques la chaleur du climat a fait pourrir celle qu'on conſerve dans des tonneaux, le repos lui fait prendre ſa premiere limpidité, dès qu'une fois la mauvaiſe odeur eſt diſſipée, & que la pourriture eſt diſparue. Voyez *Tranſ. Abr.* II. p. 326. L'eau de pluye, qui tombe près des villes durant un tems chaud & orageux, dans des lieux bas, d'où il exhale des mauvaiſes odeurs, & où la multitude des habitans fait qu'il ſe diſperſe continuellement dans l'air des particules d'animaux, de végétaux, & d'autres corps, rendues volatiles en toutes ſortes de manieres : l'eau, dis-je, qui tombe en ces endroits, eſt très-impure, & elle l'eſt encore davantage, ſi l'air eſt chargé de nuages, s'il eſt épais, & puant, de façon qu'il affecte l'odorat par une odeur déſagréable, & les poumons par des vapeurs & des exhalaiſons nuiſibles. Comme cette puanteur naît quelquesfois ſans qu'on en connoiſſe la cauſe, elle diſparoît auſſi de même

ſans qu'on ſçache comment, & ſans laiſſer aucun veſtige après ſoi; il arrive même auſſi qu'elle revient de la même maniere qu'elle s'en étoit allée. Si après une longue ſécherêſſe, accompagnée de chaleur, il tombe tout d'un coup de groſſes pluyes, précédées de tonnerres, j'ai remarqué que l'eau, qu'on reçoit alors dans des vaſes bien nets, donne une écume qui paroît contenir quelque peu de véritable ſel très-fin, & qui approche de la nature du nitre. On a même obſervé quelquefois que la pluye, qui tombe dans un tems fort orageux, répandoit une mauvaiſe odeur, & qu'au bout de vingt-quatre heures elle rempliſſoit de vers les habits ſur leſquels elle s'appliquoit. Voyez *Tranſ. Phil.* N. 127. pag. 652. & *Tranſ. Abr.* V. page. 171. Tout cela nous apprend pourquoi la pluye eſt ſi propre à fertiliſer les campagnes & à faire croître les plantes: c'eſt parce qu'elle contient une matiere très-ſubtile qui contribue à la nourriture tant ſolide que liquide de ces dernieres, & qu'elle ſert de véhicule à toutes les autres choſes néceſſaires pour leur nutrition,

Nous avons déja vu que l'eau de nége est très-pure ; mais on peut encore la purifier davantage si on la fait distiller à un feu doux, sans fumée, & dans des vaisseaux bien nets & hauts ; & cela sur tout dans un lieu, où l'air soit très-pur, & où il n'y ait ni fumée, ni mauvaises odeurs ; autrement il s'y insinuera toujours quelque chose d'étranger, malgré toutes les précautions qu'on prendra. C'est-là la meilleure maniere de parvenir à la pureté qu'on cherche. Je sçai bien que les Chymistes, pour rendre l'eau aussi pure qu'il étoit possible, l'ont distillée, par un fort petit feu, de dessus des sels alcalis fixes ; & ces sels pouvoient effectivement fixer ce que l'eau avoit d'acide, retenir ce qu'elle contenoit d'huileux, & retarder ce qu'elle renfermoit de terrestre ; mais ils lui imprimoient en même tems un goût lixivieux. C'est pourquoi d'autrès Chymistes qui tendoient au même but, ont distillé l'eau de dessus du sel gemme, du sel marin, du nitre, & d'autres sels semblables ; mais ils ont toujours eu de l'eau, plus impregnée de corps étrangers qu'aupara-

vant. On ne parviendra pas même à une plus grande pureté, si l'on fait successivement cette distillation avec différens sels ; comme je m'en suis convaincu, en distillant alternativement la même eau avec des sels alcalis, avec des sels acides, & enfin avec des sels composés. Cette eau, aussi pure qu'il est possible, & même après avoir été distillée quelquefois, conserve toujours constamment, lorsqu'elle bout sur le feu, cette singuliere propriété fulminante dont j'ai déja parlé, & que j'ai prouvé ne point dépendre de l'air.

Il me reste à présent à rapporter quelques marques qui caractérisent cette eau de pluye pure, & qui la distinguent des autres especes d'eau. Si donc l'on mêle de cette eau pure, après qu'elle aura été distillée, avec quelqu'autre eau moins pure, aussitôt ce mêlange devient d'un blanc opaque, quoiqu'auparavant l'une & l'autre de ces eaux fut très limpide. Si l'on fait dissoudre dans cette eau du bon savon de Venise, la solution sera par tout très-uniforme, sans qu'on y remarque aucun fragment de savon ;

mais si l'on fait fondre ce même savon dans une eau moins pure, on apperce-voit dans cette solution de petites masses mal dissoutes, comme on en voit dans du lait à moitié caillé, ou agité. Si l'on répand de cette eau pure sur de la cire exposée au soleil, ou sur de la toile qu'on veut blanchir, elle communique à ces corps un très-beau blanc ; si elle n'est pas bien pure, elle les fait devenir d'un blanc sale. Cette eau est celle qui s'échauffe le plus promptement, & qui se refroidit le plus vîte ; mais la coction ne la rend pas meilleure. Si quand elle est froide l'on y jette de l'or ou de l'argent bien purifiés, & fondus, soit séparément soit ensemble, ces métaux la traversent tranquillement, & tombent au fond divisés en petite masses. Cette opération que les essayeurs appellent ordinairement granulation, est souvent d'une grande utilité dans la Chymie. Le fer, l'étain, & le plomb fondus, jettés de même dans cette eau, sautent de tout côté avec un mouvement & un bruit terrible ; s'ils sont mêlés, leur effet est plus dangereux. La propriété du cuivre fondu est plus sur-

prenante encore ; ſi on le verſe dans l'eau, il fait ſauter l'eau & le vaſe, avec un vacarme épouvantable : rien ne peut arrêter ſon impétuoſité, qui jette tous les aſſiſtans dans un très-grand danger. On a auſſi appris par de funeſtes expériences, que quelques gouttes d'eau, répandues ſur du cuivre fondu, produiſoient un ſi prodigieux effet, que tout ce qui étoit aux environs, étoit renverſé preſque avec plus de violence que ſi l'on avoit employé de la poudre à canon. Je ne crois pas qu'on puiſſe comprendre & expliquer cette ſinguliere propriété de l'eau, à l'aide d'aucun principe qui lui ſoit commun avec d'autres corps. Enfin nous concluons que l'eau de pluye ſimple & pure peut paſſer pour le mercure des animaux & des végétaux ; & qu'elle égale en ſimplicité le mercure métallique. On peut donc la regarder, avec Van-Helmont, comme le premier élément dont tous les corps ſont produits, & comme le dernier dans lequel ils doivent être réſouts ; mais il ne faut admettre ce ſentiment qu'avec les reſtrictions dont il a été parlé ci-devant.

Toute eau de fontaine doit son origine uniquement à la pluye. La chaleur fait élever des exhalaisons de la surface de la terre ou des amas d'eaux, & les disperse dans l'air. Cet air, venant à frapper pendant la nuit contre des montagnes hautes, larges, & froides, les vapeurs aqueuses qu'il contient, se condensent, & se changent en gouttes, précisément de la même maniere que cela arrive dans nos distillations. Cette eau ainsi réunie s'écoule le long des montagnes, forme de petits ruisseaux sur la surface de la terre, ou se précipite dans quelques conduits souterrains, elle s'y rassemble, & s'échape par les endroits qui lui présentent quelque issue. Suivant que ces réservoirs sont plus ou moins élevés au-dessus de l'ouverture par laquelle elle sort, elle forme un jet plus ou moins haut. Ceci nous apprend pourquoi on ne voit jamais de fontaines que dans des lieux voisins de quelque montagne? Pourquoi les fontaines sont en plus grand nombre dans un endroit, à proportion qu'il y a plus de montagnes, & que ces montagnes sont plus hautes & plus

Eau de fontaine.

ſolides ? Pourquoi les fontaines ſont en plus grande quantité, & jailliſſent plus haut, dans les vallées ſituées entre pluſieurs montagnes, qu'ailleurs ? Nous comprenons auſſi par ce qui vient d'être dit, que l'eau de fontaine n'eſt jamais plus pure que l'eau de pluye ; car c'eſt à la pluye ſeule qu'elle doit ſa grande pureté. Comment pourroit-elle devenir plus limpide que la vapeur d'où elle tire ſon origine ? Il n'y a pas moyen que l'eau acquiert une plus grande pureté que celle qu'elle acquiert en s'élevant dans l'air auſſi haut qu'elle le fait ſous la forme de vapeurs. Cependant ſi cette eau de pluye, tombe dans des endroits remplis de cailloux bien nets, ſi elle s'y arrête quelque tems, & qu'enſuite elle s'écoule par les intervalles que ces cailloux laiſſent entr'eux, elle dépoſe dans ces petites cavités ſinueuſes les corps étrangers dont elle eſt chargée, & elle en ſort plus tranſparente que l'ambre. C'eſt là une eſpece de filtration qu'employe la nature pour porter l'eau à un très-grand degré de limpidité & de pureté. C'eſt ce qui a fait dire à Virgile en par-

lant de cette eau, *purior electro & exercita cursu.* Je ne connois pas même d'autre moyen pour la rendre plus pure. On sçait que notre sable commun n'est qu'un assemblage de petits cristaux, ou de cailloux très-purs, dont la figure est si peu réguliere qu'il n'y en a presque pas deux qui se ressemblent extérieurement. Cette irrégularité est cause qu'ils ne sçauroient jamais se disposer de façon que ceux qui sont contigus ne laissent toujours entr'eux de petits espaces vuides. Si donc l'eau qui distille des montagnes, traverse un terrain sablonneux, elle en devient beaucoup plus pure. Ainsi la pluye qui tombe sur des collines, dont la surface est couverte de sable, & qui se filtre au travers, donne aussi une eau très-pure. Cependant si l'eau de fontaine s'insinue dans des endroits où il y a quelque matiere qu'elle peut dissoudre aisément, elle la dissout, & la charie avec soi, à travers les pierres, le gravier, les collines & les montagnes. De-là vient que l'eau de source, de ruisseau & de fossé, s'impregne de la matiere, qui est dans les endroits par où elle passe. Ainsi l'on

ne peut rien dire de particulier sur l'eau de fontaine à moins qu'on ne connoisse les lieux qu'elle traverse. Il suffit de réfléchir sur la nature de l'alun, des sels, des savons, des vitriols, pour se convaincre de la vérité de ce que je dis ici. Le fameux Hoffmann a examiné les eaux, qu'on appelle minérales, & il a démontré qu'elles étoient alcalescentes, volatiles, & impregnées d'un esprit très-subtil. Les eaux chaudes souffrées different beaucoup de de ces eaux minérales, cependant les unes & les autres sont des eaux de fontaine. Il y a des eaux qui sont fort saines, & de grand usage dans la Médecine : d'autres au contraire sont très-nuisibles à la santé. Il y en a même quelques-unes qui ont une vertu pétrifiante, comme on l'a observé en Bourgogne, dans une caverne à un mille de Quingey, où l'eau qui distille du roc prend toutes sortes de figuures en se pétrifiant. Voyez *Journal des Sçavans* 1688. *p.* 432. & ce qu'il y a ici de plus surprenant, c'est que ces eaux pétrifiantes ne produisent cependant pas la pierre dans ceux qui en boivent. Voyez

Mém. de l'Ac. Roy. des Sc. 1691. 92.
Concluons donc de tout ce qui vient d'être remarqué, que ce qu'on peut dire sur la limpidité, le poids, & les propriétés de l'Eau de fontaine, ne sauroit être généralement vrai; mais qu'il faut examiner cette eau dans le lieu où elle se trouve pour pouvoir juger de sa nature. Rien ne prouve cela plus clairement que cette considération; c'est que toute eau de fontaine qu'on fait bouillir pendant quelque tems, & qu'on laisse refroidir ensuite tranquillement, dépose des féces. Au reste, ce que je trouve ici de plus surprenant, c'est qu'il y a des lieux très-profonds en terre, qui sont absolument sans eau. Je ne saurois assez admirer, par exemple, ce que rapporte le Dr. Plot, fameux Auteur Anglois, dans la Description qu'il a publiée du Comté de Stafford; savoir qu'il y a dans cette Province un puits, où l'on a fait descendre perpendiculairement une corde de 2600 pieds, sans qu'on ait pu en atteindre le fond, & sans qu'on y ait trouvé de l'Eau, de quelle solidité ne doivent pas être le fond & les parois de ce puits, pour

qu'à une telle profondeur l'Eau ne puisse pas y pénétrer? Voyez là-dessus cet Auteur, & le *Journal des Sçav.* 1680. p. 14.

Eau de riviere. L'ordre exigeroit que j'expliquasse à présent la nature de l'eau de riviere, mais comme tous les fleuves, qui coulent continuellement, doivent uniquement leur origine à l'eau qui passe de l'air dans des montagnes, où elle se rassemble, comme je l'ai dit en parlant de l'origine des fontaines, il suit de là que la matiere primitive des fleuves & des fontaines est la même à cet égard; donc il n'y a qu'à appliquer à l'eau de riviere, ce que j'ai dit de l'eau de fontaine. La pricipale difference qu'il y a ici, c'est que presque toute eau de fontaine coule sous terre, au lieu que celle de riviere coule sur la surface des montagnes d'où elle tire sa source, & forme de petits ruisseaux, qui grossis par d'autres semblables qui les viennent joindre, font enfin un grand fleuve; ainsi cette derniere eau est toujours exposée à l'air. Par conséquent, tout ce qui y tombe d'en haut, tout ce que le vent y transpor-

te, tout ce que les végetaux & les animaux y apportent, tout ce que les poiſſons & les animaux amphibies y dépoſent, tout cela s'accumule dans le lit des fleuves, ſe mêle avec leur eau, va au fond, y eſt arrêté, maceré, pourri, & enfin diſſout; ces différentes choſes peuvent donc ſe trouver dans l'eau de riviere, outre tous les autres qu'elle a en commun avec l'eau de fontaine. Conſidérons encore que tous les fleuves, qui prennent leurs ſources dans les montagnes, quelque long que ſoit leurs cours, ſe déchargent enfin dans les mers, qui ſont toujours plus baſſe que les montagnes: cela nous apprend pourquoi ils ne s'arrêtent jamais, & coulent toujours vers leurs embouchures; & il eſt aiſé de comprendre que leur eau, paſſant par tant d'endroits differens, traverſant des bois, des forêts, & ſouvent même des villes très-peuplées, doit ſouffrir continuellement quelque changement. Ainſi l'on ne peut pas juger facilement de la nature particuliere de l'eau de riviere, il faut encore pour cela examiner quelle eſpèce de variété elle doit contracter

par les différens corps qui se mêlent avec elle dans les endroits par où elle passe. La pluie, par exemple, se confond sûrement avec l'eau de riviere; & mêle par conséquent avec elle les animaux les végétaux les fossiles dont elle est chargée en divers lieux & en différens tems; comme je l'ai remarqué ci-devant. Il n'y a donc rien de fort surprenant dans ce qu'on rapporte de quelques Anglois, qui s'étant pourvu d'eau à S. Jago, remarquerent quand ils furent près de la grande Isle de Borneo, que cette eau échauffée par la chaleur du climat, poussoit des exhalaisons, qui prenoient feu à l'approche d'une chandelle, & donnoient une flamme très-claire; qu'alors cette eau étoit très-puante, mais qu'elle redevint douce après qu'elle eût cessé de fermenter, & qu'elle se fût reposée assez long-tems Voyez les *Transf. Phil. abr.* T. V. p. 271. L'eau de la Tamise, & celle de New London, renfermée dans des tonneaux, contracte au bout de huit jours une puanteur insupportable; mais on a des exemples, qu'ayant été transportée dans la Virginie, elle

y a repris ſa premiere douceur. Voyez *Tranſ. Phil.* N. 127. *pag.* 652. On a auſſi obſervé que cette même eau de la Tamiſe, miſe encore dans des tonneaux de bois, & tranſportée dans des pays chauds, s'étoit convertie au bout de huit mois en une liqueur remplie d'eſprits ardents, & que les exhalaiſons qui en ſortoient s'allumoient comme de l'eſprit de vin. Alors cette Eau étoit fort puante; mais en vingt-quatre heures, elle perdoit ſa mauvaiſe odeur; & ſi on la laiſſoit expoſée à l'air ouvert, ou ſi on l'agitoit fortement en ſecouant le tonneau où elle étoit, en cinq heures de tems ſa puanteur ſe diſſipoit, de façon qu'elle n'étoit plus incommode; & il faut remarquer que cette eau ainſi corrompue, n'alteroit point la ſanté de ceux qui en bûvoient Voyez *Tranſ: Phil. N.* 268. *pag.* 838. *Tranſ. abr. Tom. III. pag.* 547. *Mém. de l'Acad. Roy. des Sci. T. I. p.* 404. L'Eau de Mer, purifiée par la diſtillation, & mêlée enſuite avec l'Eau de riviere, empêche ordinairement cette corruption, comme cela paroît par les Expériences de Du Hamel ſur les menſ-

trues, p. 412. Dans le Royaume de Congo, il y a de l'Eau de riviere, qui venant à donner contre du chaume étendu ſur la rive, forme une écume qui devient une matiere tenace, & qui miſe enſuite ſur le feu ſe durcit comme le fer. Voyez *Act. Erud. Lipſ.* 1687. *pag.* 650. L'eau du Rhone, qu'on laiſſe repoſer pour qu'elle ſe purifie, & qu'on renferme enſuite dans des cruches de terre, peut-être tranſportée, & ſupporter les plus grandes chaleurs ſans ſe corrompre; mais ſi on la conſerve dans des tonneaux de bois elle ſe pourrit entierement. *Act. Erud. Lipſ.* 1683. *p.* 519. On a auſſi trouvé que les eaux de pluie, de nége, de fontaine, & de riviere, comparées hydroſtatiquement avec tout le ſoin poſſible, différoient à peine d'un millieme en peſanteur, ſans en excepter même l'eau du Ganges. Voyez Boyle *Med. Hydroſt.* *p.* 104. Comment accorder cela avec une choſe que nous ſavons d'ailleurs, mais qui n'eſt guere croyable, c'eſt qu'il y a dans un endroit de l'Afrique, une eau de riviere, dont une livre, après un examen hydroſtatique fort exact,

exact; s'est trouvée plus légére de quatre onces, que l'Eau d'Angleterre? Voyez Boyle. *de Usu Philos. Exper. part. 2. pag.* 114. Il seroit à souhaiter que cette singuliere expérience eût été décrite plus au long, & appuyée de témoignages suffisans; elle en vaudroit bien la peine. Si elle réussit de la même maniere, on ne pourra pas douter de la vérité de ce que dit Hérodote de cette eau d'Ethiopie, dont il a éte parlé ci-devant. Mais en voilà assez sur cet article. Je crois que ce que j'ai dit suffit, pour faire comprendre que tant de différens corps, qui se trouvent rassemblés dans l'eau de riviere, lui fournissent cette matiere qui conservée dans des tonneaux de bois & exposée à une grande chaleur, est susceptible des changemens causés par la fermentation & la putréfaction dont je viens de parler: ces changemens doivent donc être attribués aux corpuscules étrangers contenus dans l'eau, plutôt qu'à l'eau même.

Il nous reste encore à parler des eaux qui croupissent dans les lacs, dans les marais, & dans les fossés des *Eau croupissante.*

Villes; car ce ſont ſouvent celles dont les Chymiſtes ſe ſervent dans leurs opérations. Si nous examinons nos eaux de Leyde, nous trouverons qu'elles ſont une leſſive de toutes les latrines & de tous les cloaques de la ville, qui ſe déchargent continuellement dans les foſſés publics. Ajoutez à cela que toutes les années on délaye dans ces eaux pluſieurs milliers de livres de différens ingrédiens qu'on employe pour teindre les laines, les poils & la ſoye, dont ſe ſervent nos Manufacturiers; tous les jours nos Teinturiers y répandent à pleines chaudieres de l'alun, du tartre, du vitriol, des couleurs & des eaux fortes: quel mêlange varié tout cela ne doit-il pas produire? Cependant toutes ces eaux, ne ſe déchargent que dans le lac de Haarlem, ou pour mieux dire elles n'ont qu'un flux & un reflux fort lent. Il n'eſt donc pas ſurprenant que l'on puiſſe exécuter par le moyen de ces eaux pluſieurs belles teintures, que les mêmes ouvriers entreprennent inutilement ailleurs, comme on s'en eſt convaincu par diverſes expériences. Ce qu'il y a ici de très-ſûr, c'eſt

que l'eau de marais & d'étang eſt beaucoup plus peſante que toute autre eau pure dans ſon état naturel. Douze onces de cette eau miſes dans un vaſe de verre bien net, & exhalées ſur un feu doux, ont dépoſé pluſieurs vers, inſectes & autres petits animaux, avec une grande quantité de matiere terreſtre, jaunâtre, tenant de la nature de la chaux, & confondue avec du limon. Tout cela mêlé avec de l'eau forte produiſoit une aſſez grande efferveſcence. On a examiné hydroſtatiquement diverſes eſpeces d'eau croupiſſante, en y plongeant un petit indice de verre; la différence qu'on a trouvé entr'elles par ce moyen eſt très-conſidérable; la voici. L'eau de pluye pure, & reçue telle qu'elle étoit tombée, s'eſt trouvée la plus légere de toute, ainſi elle a ſervi de meſure pour calculer la peſanteur des autres eaux. Après elle ça été l'eau de riviere, puiſée dans la ſale, & dans laquelle l'indice ne s'élevoit que d'une ligne plus haut que dans la précédente. Celle qui tenoit le troiſiéme rang étoit l'eau minérale de Hall, qui étoit de deux lignes plus peſante. La qua-

triéme étoit l'eau de fontaine du même lieu, plus pesante de quatre lignes. La cinquiéme, l'eau des fontaines de maison, dans le même endroit, & qui étoit plus pesante de six lignes. La sixiéme étoit une eau qui avoit été tenue dans un vase découvert, & qui avoit croupi longtems dans une cave; elle étoit plus pesante de dix lignes & demie. Enfin la septiéme étoit de l'eau marécageuse, qui avoit croupi longtems dans les fossés de Hall; elle étoit la plus pesante de toutes les autres, puisque l'indice s'y élevoit à la hauteur de sept lignes. Nous sommes redevables de ces Expériences au célebre Hoffmann, qui les a faites avec soin, & qui les a décrites avec toute la fidélité possible, dans ses *Observat. Physico-Chymic. p.*128. Ouvrage dont on ne sçauroit assez recommander la lecture. Les expériences qu'on fait avec différentes eaux, demandent donc qu'on les fasse avec précaution, puisque la diversité qui se trouve entre les corpuscules qu'elles contiennent, doit nécessairement causer de grands changemens dans les effets. Ainsi il importe de connoître la pu-

reté d'une eau, avant que de l'employer. Une des meilleures marques qu'on puiſſe avoir pour cela, eſt de l'argent bien purifié, diſſout dans de bonne eau forte, & délayé avec de l'eau auſſi pure qu'il eſt poſſible. Si l'on a dans un verre net l'eau que l'on veut examiner, & qu'on y verſe quelque peu de cette ſolution, ſans que le mêlange ſe trouble, devienne opaque, ou blanchiſſe, on eſt ſûr que cette eau eſt très-pure, excepté qu'elle peut contenir de l'eſprit de nitre rectifié, ou de l'eau forte. De même ſi de bonne huile de tartre par défaillance, délayée dans une grande quantité d'eau pure, ſe mêle avec les eaux qu'on veut examiner, ſans les troubler, c'eſt encore là un nouvel indice de leur pureté, car ſi elles contenoient tout autres corps que des ſels alcalis, on remarqueroit aſſez promptement quelque changement de couleur. Rien cependant n'eſt ici plus ſenſible, que la ſolution de ſucre de ſaturne faite dans de l'eau bien pure; quelques gouttes de cette ſolution verſées ſur de l'eau héterogène, en font d'abord voir l'impureté. Voyez les différentes ex-

périences que les Académiciens de Florence ont fait là-dessus. Ces méthodes d'examiner la pureté de l'eau sont fort utiles dans les opérations chymiques, qui demandent une très-grande exactitude à cet égard, puisqu'il arrive souvent que le mêlange de la moindre particule héterogène trouble toute l'opération. C'est ce que les Chymistes n'ont que trop souvent éprouvé, lorsqu'ils ont cherché à produire l'arbre de Diane, ou à faire voir les divers phénomènes des couleurs.

La glace est l'état naturel de l'eau.

Après tout ce qui vient d'être dit, nous sommes enfin obligés de reconnoître que l'eau est une espece de verre, qui se fond à trente-trois dégrés de chaleur, & qui redevient solide dès qu'il est exposé à un dégré de froid un peu plus grand, & alors c'est une masse dure, élastique, fragile, transparente, sans odeur, insipide, & qu'on peut polir en lui donnant la forme de lentilles & de menisques, qui servent de miscrocopes & de verres ardents. Il est vrai que ce verre est volatil, mais il ne differe à aucun autre égard du verre ordinaire. C'est une chose assez surprenante, que l'eau, fluide &

molle comme elle est, se change d'abord en un corps dur & solide, & que des particules qui n'avoient aucune élasticité étant fluides, forment, dès qu'elles sont adhérentes les unes aux autres, une masse très-élastique, qui configurée en boule a le ressort du verre ou du métal. Cette dureté & cette élasticité de la glace, croissent continuellement à proportion que le froid augmente; de sorte que dans un très-grand froid elle a la dureté du véritable verre, & acquiert une prodigieuse élasticité. Mais ce verre aqueux, comme je viens de le remarquer, se fond lorsqu'il est exposé à une chaleur de trente-trois dégrés, & devient en même tems volatil. Je sçai que d'habiles gens ont dit qu'un froid très-grand, & longtems continué, pouvoit tellement unir & resserrer les élémens de l'eau, que celle ci se convertissoit en des cristaux & des pierres précieuses, qui ne se fondoient pas mêmes par le feu ordinaire des fours de verriers; mais j'ai déja averti ci-devant que ce n'étoit pas appuyé sur des expériences suffisantes pour l'établir. Si cependant cela étoit vrai, alors

l'eau, en subissant cette transformation, acquerroit la propriété de recevoir en soi assez de feu, pour luire dans les ténebres, comme les métaux, les pierres, & quelques autres corps solides. Mais quelque tentative qu'on ait fait jusqu'à présent avec l'eau, on n'a trouvé aucun moyen, soit naturel soit artificiel, de lui communiquer plus de deux cent quatorze dégrés de chaleur, à moins que dans le tems qu'on l'échauffe, on ne la charge d'un poids très-considérable; & peut-être que si l'on pouvoit la comprimer mille fois plus qu'elle ne l'est par l'Atmosphère, elle acquerroit encore neuf mille dégrés de chaleur de plus, & deviendroit ainsi beaucoup plus chaude que le fer fondu. Finissons cet article en remarquant que l'eau perd entiérement sa dureté, son élasticité & sa fragilité, dès que la chaleur de l'air la fait fondre.

En se dégelant elle devient un dissolvant.

Lorsque l'eau est exposée au plus petit dégré de chaleur qui suffit pour la fondre, elle devient aussi-tôt un menstrue, une cause mouvante, & un véhicule très-universel, qui dissout les corps les plus actifs, qui les mêle,

& les applique les uns aux autres, qui adoucit ceux qui ſont âcres, qui agitent tout indifféremment, & qui produit ainſi les plus grands changemens, & les principales opérations phyſiques.

Toute la nutrition des animaux s'opere par le moyen de l'eau, non parce que les élémens de l'eau ſe changent en ceux de leur corps; car cela n'eſt pas encore bien prouvé, mais parce que ſans l'eau les particules, qui ſervent à la nourriture, ne pourroient être que très - difficilement portées dans les parties du corps qu'elles doivent nourrir. Ainſi elle tient ſeule ici lieu d'un véhicule, abſolument néceſſaire pour la nutrition.

Elle eſt le véhicule des alimens.

Bien plus; ſans l'eau il ne ſçauroit y avoir de vie dans les animaux, car elle eſt la partie la plus douce, la plus fluide, & la plus ſubtile de nos humeurs; elle eſt celle qui pénetre avec le plus de facilité dans les vaiſſeaux de notre corps, même dans les plus petits. Dès qu'elle eſt un peu trop diminuée, auſſi-tôt la vie ceſſe; le ſang, & les autres humeurs ne ſauroient plus circuler, & l'on ne connoît aucune

Elle eſt dans les animaux l'inſtrument de la vie.

liqueur qui ſoit capable de ſuppléer à ſon défaut. Par conſéquent toute action eſt due à l'eau, qui fait que les humeurs circulent dans les vaiſſeaux par où elles doivent paſſer. Toutes les fois qu'on a ſéparé, par un feu fort doux, l'eau de quelques humeurs animales, mêmes des plus épaiſſes, on a trouvé conſtamment qu'elle en faiſoit la plus grande partie ; & c'étoit elle, qui, comme je viens de le dire, les rendoit propres à la circulation. Et même toutes les parties ſolides du corps des animaux tirent preſque toujours de l'eau ſeule leur aptitude à remplir les différentes fonctions néceſſaires pour la vie, & elles la perdent ſi une fois l'eau leur eſt ôtée.

& de la ſanté. La ſanté, qui n'eſt autre choſe que la vie dans ſon état le plus parfait, la ſanté, dis-je, & l'exercice de toutes les actions qui en ſont inſéparables, dépendent auſſi de l'eau plus que de toute autre cauſe. C'eſt elle qui contribue principalement à l'accroiſſement du corps. Elle produit, il eſt vrai, pluſieurs maladies, mais elle en guérit auſſi un grand nombre. L'excès de l'eau dans les hommes leur donne ſou-

vent la mort, mais ils meurent plus ſouvent encore parce qu'ils n'en ont pas aſſez. Enfin les plus heureuſes guériſons s'operent par le moyen de l'eau.

L'eau eſt auſſi également néceſſaire à la vie, à la ſanté, à la nutrition, à l'accroiſſement & aux autres actions des végétaux, comme cela a été démontré par deux Auteurs, que j'ai déja eu occaſion de citer. Je veux dire, par M. Woodward dans les *Tranſ. Philoſ.* & par M. Hales dans ſon *Traité ſur la Statique des végétaux*. Ce qu'il y a ici de très-ſûr, c'eſt que la fertilité de la terre dépend entiérement de l'eau de pluie, & de la nége, qui formant inſenſiblement une croute noire qui couvre la ſurface de la terre, fertiliſe même le terrain le plus ſablonneux, comme le remarque Olaus Rudbeck, que j'ai auſſi cité ci-devant. Dans l'Egypte les roſées ſont très-rares, & dans la Lybie il ne tombe jamais de pluie, & il n'y a point de riviere, qui humecte la terre; auſſi y remarque-t'on que les terrains qui ſont une fois couverts de ſable, y ſont toujours ſtériles; s'il arrive qu'il s'y forme quel-

auſſi bien que dans les végétaux.

ques commencemens d'une croute qui ait quelque fertilité, bientôt tout cela disparoît très-souvent par de nouvelles nuées de sable que les vents y entraînent. Voyez *Verulam pag.* 655-656.

Elle contribue aussi à la formation des fossiles.

Lorsque les fossiles sont encore fluides dans leurs veines métalliques, & lorsque les métaux ont la forme d'une liqueur épaisse, graisse, & pesante, à laquelle on donne le nom de *gur* métallique, alors ils ne sont proprement qu'un suc salin & onctueux, qui peut se dissoudre dans l'Eau, & qui est même actuellement délayé par de l'Eau. Consultez là-dessus les Auteurs qui ont écrit sur les métaux, & particuliérement Agricola. Au reste ce que je dis ici est confirmé par les concrétions des sucs salins, vitrioliques, & métalliques; car il est évident que l'Eau en est le principal agent, que c'est elle qui détrempe, qui meut, qui change, qui augmente, qui mêle toutes les différentes parties qui composent ces sucs.

Autres usages de l'eau.

Tout ce que je viens de dire prouve déja clairement que l'eau est d'un usage aussi admirable qu'universel:

cependant il s'en faut beaucoup que j'aye épuisé cette matiere. Les principales couleurs, celles qui sont les plus délicates & les plus agréables, sont formées par le concours de l'Eau; il suffit d'examiner les plus belles fleurs pour s'en convaincre. L'Eau est aussi ce qui contribue le plus à mêler, à conserver, à perfectionner les odeurs propres aux différens corps, c'est pour elle un véhicule très convenable, qui les répand par tout. Cette agréable variété qui distingue les saveurs les unes des autres, ne dépend-elle pas de l'Eau, dont l'interposition fait que les corps savoureux s'appliquent sur la langue & contre le palais? les propriétés que certains corps ont de pouvoir nous servir de nourriture & de remede, aussi bien que les qualités venimeuses de quelques autres, sont mises en action par l'eau. Nous avons aussi prouvé ci devant que la dureté & la fermeté des corps les plus solides sont dues à l'eau. Les briques, les tuiles, les pierres, les os, les cornes, les poils, les ongles, se dissiperoient en poussiere sans l'eau qui

lie les parties entr'elles. La plûpart des actions physiques que les corps déployent les uns sur les autres, se font uniquement par le moyen de l'Eau, & cesseroient sans elle : cela est vrai encore de plusieurs belles opérations, d'où en dépendent d'autres, qui doivent par conséquent aussi être attribuées à l'eau. Eclaircissons la chose par quelques exemples. Les effervescences qui arrivent entre differens sels, entre de sels & des huiles, ou entre des sels & des corps solides, n'ont lieu que quand on rend ces sels actifs en les délayant dans une quantité d'eau suffisante pour les rendre liquides : si l'eau leur manque, & qu'ils soient parfaitement solides, alors ils n'agissent ordinairement que très-foiblement. Or nous savons que les effervescences produisent un très-grand nombre de changemens & d'opérations, qui par conséquent ne sauroient avoir lieu sans le concours de l'eau. La fermentation qui est aussi la cause de plusieurs effets physiques très-considérables, ne se produit point non plus sans eau, & même on ne pourra jamais l'exciter dans les

végetaux qui ſont privés de toute leur humidité; quoiqu'on faſſe ces végétaux reſteront long-tems immuables; mais dès qu'on les mêle avec une quantité d'eau ſuffiſante, qu'on leur communique le dégré de chaleur néceſſaire & qu'on les expoſe à l'action de l'air, ils fermentent d'abord d'eux mêmes, & la fermentation qui s'excite en eux produit tous les effets qui l'accompagnent ordinairement. Les corps des animaux, des poiſſons & des végetaux ſecs ne ſe contractent non plus jamais la pourriture; au contraire ils ſe conſervent long-tems, ſans aucune corruption, dans un air ſec; mais s'ils ſont humectés d'eau, ils ſe corrompent très-promptement, & produiſent une infection inſupportable. Une infinité de ſéparations de divers corps s'operent auſſi par le moyen de l'eau, & ſans elle jamais elles ne s'exécuteroient. C'eſt l'eau, par exemple, qui eſt cauſe que les ſels ſe ſéparent d'avec la terre & les huiles, & que l'alchol ſe tire des réſines & des corps réſineux. Au contraire il y a divers corps, qui ne s'uniſſent que

par le moyen de l'eau, comme nous l'avons prouvé ci-devant par plusieurs exemples très-évidents. Elle contribue aussi plus que tout autre cause à la précipitation, qui est une des principales Opérations chymiques. J'en dis autant de la sublimation de ces huiles précieuses, qui se tirent par la distillation, des aromates, des baumes, des écorces des fleurs, des feuilles, & des semences: c'est l'eau seule qui rend ces differens corps propres à cette opération: ôtez l'Eau, vous ne parviendrez par aucun moyen physique, ou chimique, à avoir ces huiles pures, & sans qu'elles contractent un goût de brûlé. L'Eau nous sert aussi à distinguer & à diriger les dégrés de chaleur compris entre le 32e & le 212e; il est très-difficile d'en venir à bout par quelqu'autre moyen. On peut, il est vrai, employer l'huile pour cet effet, & même son usage est plus étendu, puisqu'elle peut recevoir une chaleur de six cent dégrés. Mais quelque chaleur qu'on communique à l'Eau, elle reste toujours la-même, au lieu que l'huile devenant plus

épaisse à mesure qu'elle s'échauffe davantage, ne retient pas uniformement les augmentations de la chaleur. Cette propriété de l'Eau est d'une très-grande utillité en chymie; les anciens chymistes ne l'ont pas connuë, autrement ils n'auroient pas pris tant de peine pour découvrir un moyen capable d'exciter & de soutenir un dégré uniforme de chaleur, égal à celui qu'une poule communique aux œufs qu'elle couve, ou à celui dans lequel s'operent les générations: dégré de chaleur qu'on peut produire, diriger, & continuer à présent si aisément à l'aide de l'Eau & d'un Thermomètre. Au reste remarquons que tous les différens effets que j'ai rapportés, varient suivant les différens dégrés de feu qu'on applique à l'Eau, de façon qu'à chaque augmentation de Feu, elle opere d'une maniere differente. C'est-là un fait trop connu, pour qu'il soit nécessaire de s'arrêter à le prouver.

La vapeur de l'eau chaude est très-active.

Cependant l'Eau n'est jamais plus active que quand le feu la fait bouillir & la réduit en vapeur dans un lieu fermé. Cette vapeur pénetre, cor-

rompt, change, & diſſout en pluſieurs manieres les corps qui ſont expoſés à ſon action, & qu'elle humecte de tout côtés. Les expériences faites là-deſſus ont appris que les vapeurs, qu'un feu doux fait élever de l'Eau, produiſoient des effets differens, & ſoumis à cette loi, c'eſt que les vapeurs de l'Eau ſalée cauſent moins de pourriture dans les corps ſur leſquels elle agit, que les vapeurs de l'Eau douce qui les corrompent beaucoup plus vîte. De ſorte qu'on ne ſauroit douter que l'Eau douce, reduite en vapeur par la chaleur, n'ait la vertu d'exciter la corruption. Ainſi les anciens Médecins ont eu raiſon de dire qu'un air humide & chaud avoit une qualité peſtilentieuſe, & diſſolvoit les corps en peu de tems. Les modernes ont auſſi obſervé que les Européens qui ont habité les premiers l'Amerique, ſont preſque tous péris par une maladie épidémique, qui étoit une eſpèce de fiéve putride, qui diſſolvoit les corps en peu de tems. Cette maladie a fait le plus de ravage parmi ceux qui s'étoient établis dans des pays couverts de bois. Car

dans les forêts, les vapeurs tiedes, qui s'exhalent en abondance des Arbres & des autres Plantes, rendent toujours l'air très-humide. Le fameux Hales, dans sa *Statique des Végetaux*, a calculé l'étendue de la surface de toutes les feuilles qui se trouvent en Eté sur un arbre passablement garni de branches; si l'on examine attentivement ce qu'il dit à cet égard, on verra que la quantité d'Eau qui s'exhale d'une forêt, située dans un climat chaud, est prodigieuse. Lorsqu'on eut abbattu tous ces bois, & que l'air put circuler librement dans le pays, ce même air perdit ses mauvaises qualités, & devint très-salutaire. Voyez là-dessus les curieuses Observations de Louis Testi, Médecin célébre, dans son traité sur la salubrité de l'air de Venise. *Act. Erud. Lips. Suppl.* III. *pag.* 167.

La glace est plus rarèfiée que l'eau.

Le fameux Galilée est le premier qui ait observé que l'Eau se dilatoit en se gelant, & que par conséquent elle étoit plus rare & plus légére, quoiqu'en même quantité, que quand elle est fluide. De-là vient aussi que la glace nage toujours sur l'Eau, puis-

que le poids ſpécifique de l'Eau, eſt à celui de la glace, comme 9 à 8. Voyez les *Expériences de l'Acad. del Cimento. 25. 28.*

Cette raréfaction est produite par des bulles d'air.

Cette rarefaction de la glace eſt produite par des bulles d'air, qui naiſſent dans l'Eau, lorſqu'elle ſe gêle. Ces bulles qui ſont aſſez grandes, par rapport à la maſſe de l'Eau gêlée, ſont cauſe que la glace paroît plus légére. Dans ce que nous avons dit ci-devant ſur l'Eau, il a été démontré qu'il y avoit une aſſez grande quantité d'air logé dans les intervalles, que laiſſent entr'eux les élémens de l'Eau froide; & que comme les élémens de cet air ne ſont point contigus, ils ne ſe réuniſſent pas, & n'ont aucune force élaſtique. Mais quand l'Eau eſt reſſerrée par le froid, ſes parties, en s'approchant les unes des autres, font ſortir ces élémens aëriens des endroits où ils ſont logés, les raſſemblent, en forment des bulles élaſtiques, qui ſe dilatent & qui deviennent ainſi plus légéres. A meſure que le froid augmente, ces bulles s'agrandiſſent continuellement par de nouvelles qui viennent les joindre;

& ainsi le volume d'air se fait toujours plus grand par rapport à la masse de la glace.

Elle fait sauter des vases.

Lorsqu'enfin ces bulles ont acquis toute la grandeur qu'elles peuvent avoir, elles se dilatent si prodigieusement, qu'elles font souvent sauter les vases les plus fors, & qui même auroient résisté à la force de l'Eau bouillante. Quelques Philosophes ont cru que cela arrivoit parce que les parties solides de ces vases se resserroient sur la glace, qui s'étoit formée dans leur capacité intérieure ; & qu'ainsi cette rupture se faisoit, non parce que l'Eau en se dilatant pressoit extérieurement, mais parce que les parois de ces vases, contractées par le froid aussi bien que l'Eau, se serroient contre la glace, qui, à cause de sa dureté, leur opposoit une resistance insurmontable. Mais quelqu'ingénieux que soit ce sentiment, les Académiciens de Florence en ont fait sentir la foiblesse de la maniere suivante. Ils ont pris une boule d'Or pur, qu'ils ont entierement remplie d'Eau froide ; & après l'avoir bien bouchée, ils lui ont adapté un an-

neau de métal un peu plus petit que ſon plus grand cercle, & qui l'embraſſoit exactement, ſans pouvoir cependant paſſer au-de-là. Ils ont enſuite obſervé ſoigneuſement l'endroit de la boule qui répondoit au bord de cet anneau; & ils ont expoſé le tout au froid. Qu'eſt-il arrivé? Pendant que l'Eau ſe gêloit dans la boule, la convexité de celle ci s'augmentoit tellement du centre à la circonférence, que l'anneau s'éloignoit ſenſiblement du plus grand cercle, & montoit horizontalement vers le haut de la boule; de ſorte que l'expanſion de la boule étoit beaucoup plus grande, que la contraction de l'anneau; ce qu'on connoît par le moyen d'un autre anneau égal au premier.

Glace faite avec de l'eau dégagée d'air.

L'Eau de nêge, ou celle qui a cuit long-tems ſur le feu ſe gêle plus lentement, & en même tems elle forme une glace plus ſolide, moins rare, & qui a beaucoup moins de bulles d'air. Voyez les *Expériences de l'Acad. del Cimento. pag.* 163. De l'Eau bien pure, qui a été tenue long-tems dans le vuide de Boyle, & qu'on expoſe dans ce même vuide à un froid

glacial, se gêle beaucoup plus vite qu'elle ne l'auroit fait si l'air n'en avoit pas été tiré, & si elle étoit restée exposée au même dégré de froid dans l'air ouvert: & la glace ainsi formée dans le vuide, est beaucoup plus dure, plus pésante, plus uniforme & plus transparente que l'autre glace ordinaire: de sorte qu'il est démontré que l'air, qui est logé dans l'eau, & qui se réunit par le froid, produit la rareté & la légéreté dont il s'agit. On est même parvenu à faire ainsi de la glace dans le vuide, qui ne nageoit pas sur l'Eau. Voyez encore les *Expériences de l'Acad. del Cim*, p. 171. Si dans un tems bien froid on répand sur de la glace rapée ou pilée, ou sur de la nêge, du sel marin, du sel gemme, du sel de fontaine, ou du sel ammoniac, reduit en poudre fine, & également froid; si ensuite l'on remue le tout ensemble, au moment que le mêlange se fait, le sel commence à se fondre, & en même tems il se produit un froid beaucoup plus grand que celui qu'avoient l'un & l'autre de ces corps, lorsqu'ils étoient séparés; & quel qu'ait été ce dernier

froid, celui du mêlange parvient toujours à un dégré déterminé, autant au moins que nous en pouvons juger par les expériences qui ont été faites jusqu'à présent. En réiterant cette même expérience, on peut presque augmenter à volonté ce froid artificiel. L'alcohol de vin, mêlé & broyé avec la glace en augment aussi la froideur. Les esprits salins & purement acides du sel marin, du nitre, de l'eau forte, & de l'eau régale, broyés avec la glace produisent encore un froid beaucoup plus grand à proportion qu'ils sont plus forts. Mais c'est de quoi j'ai déja parlé amplement ci-devant dans l'histoire du feu, en rapportant les expériences de Fahrenheit sur le plus grand froid connu.

La glace la plus parfaite. Si donc l'on prenoit de l'eau bien pure; si l'on en tiroit aussi exactement qu'il est possible tout l'air qu'elle contient; & si ensuite dans un tems très-froid, après l'avoir fait gêler, on augmentoit encore la froideur de cette glace en suivant la méthode de Fahrenheit; alors on auroit une glace très-dure, très-dense, très-pure, trés-transparante, très-pesante, & où

où le véritable caractère physique de la glace se découvriroit sensiblement. Cependant cette même glace, autant au moins que nous en pouvons juger par les expériences qui ont été faites, se fond d'abord par une chaleur de trente trois dégrés.

Le froid ne la change pas en un corps qui conserve sa solidité sur le feu.

De-là il suit manifestement que le plus grand froid ne convertit point l'Eau pure en une espéce de pierre, de cristal, ou de pierre précieuse, puisqu'un froid artificiel, plus vif de quarante dégrés que celui qui se fait sentir dans les lieux, où l'on dit que l'Eau gelée se change en un cristal de roche, ne produit pas cet effet. Ce qu'il y a de très-sûr, c'est que dans notre pays, quelqu'augmentation qui soit survenue au froid de la glace, elle s'est toujours fondue avec la même facilité, dès qu'elle a été exposée au dégré de chaleur qui la fond ordinairement.

L'eau ne se change point par le tems.

De l'Eau très-pure, versée dans un verre bien net, & scellé hermétiquement pour exclure l'air extérieur, s'est conservée pendant un siécle entier, sans souffrir aucune altération sensible. Durant tout ce tems, il ne s'y

eſt formé aucune concrétion, & elle n'a point dépoſé de terre, ni aucune autre matiere, quoique l'expérience en ait été faite à Rome, où l'air eſt aſſez chaud. Voyez *Boile* & *du Hamel*.

Elle contient quelque choſe de plus ſubtil que l'air.

Si par le moyen de la machine pneumatique on tire auſſi exactement qu'il eſt poſſible de l'Eau tout l'air qui eſt mêlé avec elle, quelques ſecouſſes en feront ſortir enſuite une infinité de bulles très-petites, qui brilleront comme des étincelles de feu, & qui ne reſſembleront guéres à de l'Air. Seroit-ce là la matiere, qui par ſa réunion forme ces bulles fulminantes, qu'on remarque dans l'Eau, qui a bouilli long-tems, & qui ne ſont pas de l'air, puiſque tout l'air a été chaſſé par la coction. Voyez *du Hamel*.

Souvent elle n'eſt pas ſenſible, là où elle eſt en grande quantité.

Il n'y a preſque rien de plus trompeur que l'Eau, lorſqu'on cherche à connoître en quelle quantité elle ſe trouve dans l'air. Ses parties peuvent s'y diſpoſer de façon qu'elles forment des nuées épaiſſes, & aſſez opaques, pour que la vue ne pénétre pas à travers : & cependant lorſqu'elle y eſt

en plus grande quantité & plus dense, avec cette seule différence, c'est qu'elle est disposée autrement, elle est si transparente qu'on ne sauroit la remarquer. Le souffle que nous faisons sortir avec force de notre bouche par une petite ouverture, n'est presque pas visible, mais il forme un nuage assez sensible quand nous respirons doucement avec la bouche toute ouverte. Il n'est pas visible non plus durant les chaleurs de l'été, au lieu qu'en hyver il est fort aisé de le distinguer. Mais nous nous sommes assez étendus sur cette matiere ci-devant, en parlant des nuées & des brouillards, il suffit donc d'avertir ici les Chymistes qu'il leur importe d'apprendre à faire des Hygromètres exacts, qui puissent leur servir à connoître sûrement la quantité d'Eau qui est dans l'air en quelque tems que ce soit. Pour sentir l'utilité de ceci, il n'y a qu'à réfléchir sur la nécessité où l'on est de connoître la qualité du tems, lorsqu'on veut préparer de l'esprit de soufre par la campane, ou de l'huile de tartre par défaillance.

Une onde d'eau.

Une Eau qui n'est pas agitée par

le vent, & qui n'a aucun cours, dispose sa surface parallèlement à celle de la terre. Si alors un corps grave, soit grand, soit petit, vient à tomber perpendiculairement, avec quelque dégré de vîtesse que ce soit, sur cette Eau, il pousse avec impétuosité, un volume d'Eau égal au sien par-dessus cette surface tranquille, & cette expulsion dure aussi long-tems qu'il y a quelque partie de ce corps au-dessus de l'Eau; mais dès qu'il en est entiérement couvert, alors il descend uniformément & ne se fait plus remarquer. Cependant l'Eau qui a été élevée par ce corps revient d'abord à la place qu'il abandonne en s'enfonçant, d'où il résulte un mouvement ondulatoire sur la surface de l'Eau. Ce mouvement a son origine à l'endroit où le corps est tombé; de-là, comme d'un centre, il se communique de tout côté en formant des ondes, qui deviennent grandes de plus en plus; en formant toujours des cercles concentriques. Ces ondes s'étendent constamment suivant cette loi, c'est qu'elles parcourent un diamètre de douze pieds en 8 secondes & $\frac{1}{2}$;

au lieu que dans le même espace de tems le son parcourt dans l'air 9180 pieds *. Ainsi une onde d'air, est à une onde d'Eau, formée en même-tems, comme 765 à 1 ; ce qui approche de la raison qu'il y a entre le poids spécifique de l'Eau, & celui de l'air, suivant le calcul du fameux De la Hire. Si plusieurs ondes, produites par différentes causes, se coupent les unes les autres, elles ne se troublent point, chacune reste circulaire, & conserve son même centre. S'il se trouve dans leur chemin un obstacle qui leur résiste, elles se réfléchissent & reviennent avec une force égale à celle qu'elles auroient eue, si elles n'avoient point rencontré d'obstacle. Ce qu'il y a ici de plus paradoxe & de plus admirable, c'est que le vent même, de quelque côté qu'il souffle, ne change rien dans le mouvement des ondes. Voyez les *Mémoires de Physique &c. de l'année* 1693. J'ai cru que ces remarques méritoient d'être rapportées ici, par-

* L'Original dit que l'air parcourt 1080 pieds en 8 secondes & demi. C'est-là sans doute une faute d'impression.

ce qu'elles peuvent fournir matiere de ſpéculation aux Chymiſtes, qui s'occupent ſouvent à imaginer des ſyſtêmes ſur l'harmonie de l'Univers.

L'eau peut-elle ſe convertir en Terre.

Si l'on met de l'Eau pure dans un vaſe de verre bien net, & ſi on la fait diſtiller par un feu doux, juſqu'à entiere ſiccité, elle imprime au fond du verre une légere tache. Cela arrive toutes les fois qu'on répéte l'opération avec la même Eau, & un nouveau vaſe; & ſi l'on employe toujours le même vaſe, cette tache s'augmente à chaque diſtillation, & forme une petite croute aſſez ſenſible. On a même réïtéré, avec un ſoin infatigable, ces diſtillations juſqu'à deux cent fois, & le fameux Boyle rapporte qu'au bout de cette ennuyante opération, qui avoit toujours été faite avec les précautions requiſes dans un vaſe de verre chargé de ſon alembic, l'on avoit trouvé, qu'une once d'Eau avoit donné ſix dragmes d'une terre blanche, légere, inſipide, fixe, peſante, & indiſſoluble dans l'eau. Voyez ſon Traité *de Orig. form. pag.* 259-273. En conſéquence de cette Expérience, des Philoſophes d'ail-

leurs très-prudens ont cru être autorisés à soutenir, que par des simples distillations réitérées, on pouvoit réellement changer la nature de l'Eau, & la convertir en véritable terre. De-là le célébre Newton a tiré cette conséquence, c'est que l'Eau, ainsi métamorphosée, pouvoit s'impregner de feu jusqu'au point de devenir rouge. Voyez *Newtoni Optica pag.* 319. *quæst.* 22. Cependant qu'il me soit permis de rapporter, avec tout le respect qui est dû à ces grands hommes, les expériences que j'ai faites à cet égard avec les précautions nécessaires. J'ai pris de l'Eau de puits qui étoit tombée dans des vases bien nets, que j'avois placés sur l'Observatoire de notre Académie, de façon que la pluie qui tomboit sur le toît ne pouvoit y faire sauter aucune ordure : j'ai mis une grande quantité de cette Eau dans une ample cucurbite, exposée à un feu fort doux & placée dans un athanor, pour éviter toute fumée, & j'ai fait distiller cette Eau dans un récipient bien net, jusqu'à entiere siccité. Il est resté au fond du verre une tache blanche, mais

prodigieusement mince & très-petite par rapport à la quantité d'Eau que j'avois employé. Cependant il s'étoit perdu beaucoup d'Eau par cette distillation, quoique j'eusse lutté fort exactement les jointures avec de la farine de lin, paitrie avec de l'Eau. Ainsi je ne puis pas comprendre comment on a pu empêcher qu'avant la deux centiéme distillation, toute l'Eau qu'on a employée, n'ait pas transpiré par les jointures des verres. J'ai remarqué de plus en réïtérant ces distillations, que quand l'Eau, résoute en vapeurs, passoit dans le récipient, alors l'alembic, la partie vuide de la cucurbite & tout le récipient, étoient remplis de l'air commun qui étoit dans le laboratoire, où je faisois mon expérience. Or dans ces sortes d'endroits l'air est toujours chargé d'une grande quantité de poussiere excitée par le mouvement que le feu, les personnes qui entrent ou qui sortent, & le vent, y produisent. Cette poussiere s'attache aux verres qu'on met ordinairement dans quelque place élevée de ces laboratoires, & les cou-

vre d'une croute assez épaisse. En faisant bien attention à cela, j'ai enfin observé qu'à chaque distillation, cette croute s'augmentoit. Si donc l'on pousse ces distillations jusqu'à deux cent fois, en reversant toujours l'Eau dans le même vase d'où elle étoit sortie, toute la poussiere de l'air qui est dans les vases, où se fait l'opération, se réunira à quatre cent reprises différentes. Car je ne veux pas nier que quelque peu de la poussiere, qui se produit ici, ne doive être attribuée aux féces qui sont dans l'Eau même, mais il est toujours sûr que celles qui sont dans l'air, en sont la plus grande partie. Or si fondé sur les expériences je calcule la quantité de poussiere qui doit naître de l'impureté de l'Eau, & de celle de l'air qui entre dans les vases où se fait l'opération, je ne puis pas voir qu'il soit démontré que la substance pure de l'Eau élémentaire ait été changée par aucune de ces distillations en terre; & ce qui m'engage encore à douter de la chose, c'est que Boyle n'a réïtéré son experience que trois fois, & que c'est simplement sur l'au-

torité d'un Chymiste qu'il rapporte, qu'à la deux centiéme distillation une once d'Eau avoit donné six dragmes de terre. Je ne doute donc pas que ceux qui se plaisent à ces sortes de recherches ne trouvent quelque solidité dans mon sentiment, que je soumets cependant au jugement de mes Lecteurs & cela avec tout le respect qui est dû à la mémoire de ces grands hommes qui ont été dans d'autres idées. Je suis obligé de convenir pour les raisons qui ont été alléguées ci-devant, que l'Eau peut se coaguler avec quelqu'autre matiere, & former ainsi par cette concrétion un véritable corps solide; mais je ne crois pas que jusqu'à présent il soit démontré par aucune expérience, que la distillation peut tellement unir entr'eux les élémens de l'Eau, que sans l'interposition de quelqu'autre corps, ils se convertissent en une terre simple; au contraire, j'ai tous les jours occasion de me persuader qu'il arrive souvent aux Chymistes de ne pas faire assez d'attention aux corps étrangers qui s'insinuent furtivement dans les corps, sur lesquels leurs opérations roulent.

Voilà tout ce qu'on peut dire juſqu'à préſent de certain ſur l'Eau, ainſi j'ai rapporté tout ce qui regarde ce troiſiéme inſtrument univerſel des Chymiſtes. Il me reſteroit une ſeule choſe à examiner encore, ſavoir ſi l'Eau, dans laquelle l'alcaheſt convertit les corps qu'il diſſout, eſt la même à tous égards que celle dont il vient d'être parlé : mais j'avoue que je ne ſuis pas en état de décider la choſe; ainſi j'en laiſſe le ſoin à ceux qui ont le bonheur de poſſéder ce merveilleux ſecret, que j'admire ſans le connoître.

FIN.

TABLE
RAISONNÉE DES MATIERES

Du quatrieme Volume, qui contient le Traité de l'Air & celui de l'Eau.

TRAITÉ DE L'AIR.

A

C

H

I

K

L

M

N







R

S

T

V

Fin de la Table des Matieres contenues dans le Traité de l'Air.

TABLE

TABLE
RAISONNÉE DES MATIERES.
DU TRAITÉ DE L'EAU.
A

C

D

E

F

L

M

G

H

N

O

P

R

S

T

U.

V.

W

Fin de la Table des Matieres contenues dans le Traité de l'Eau.



